This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

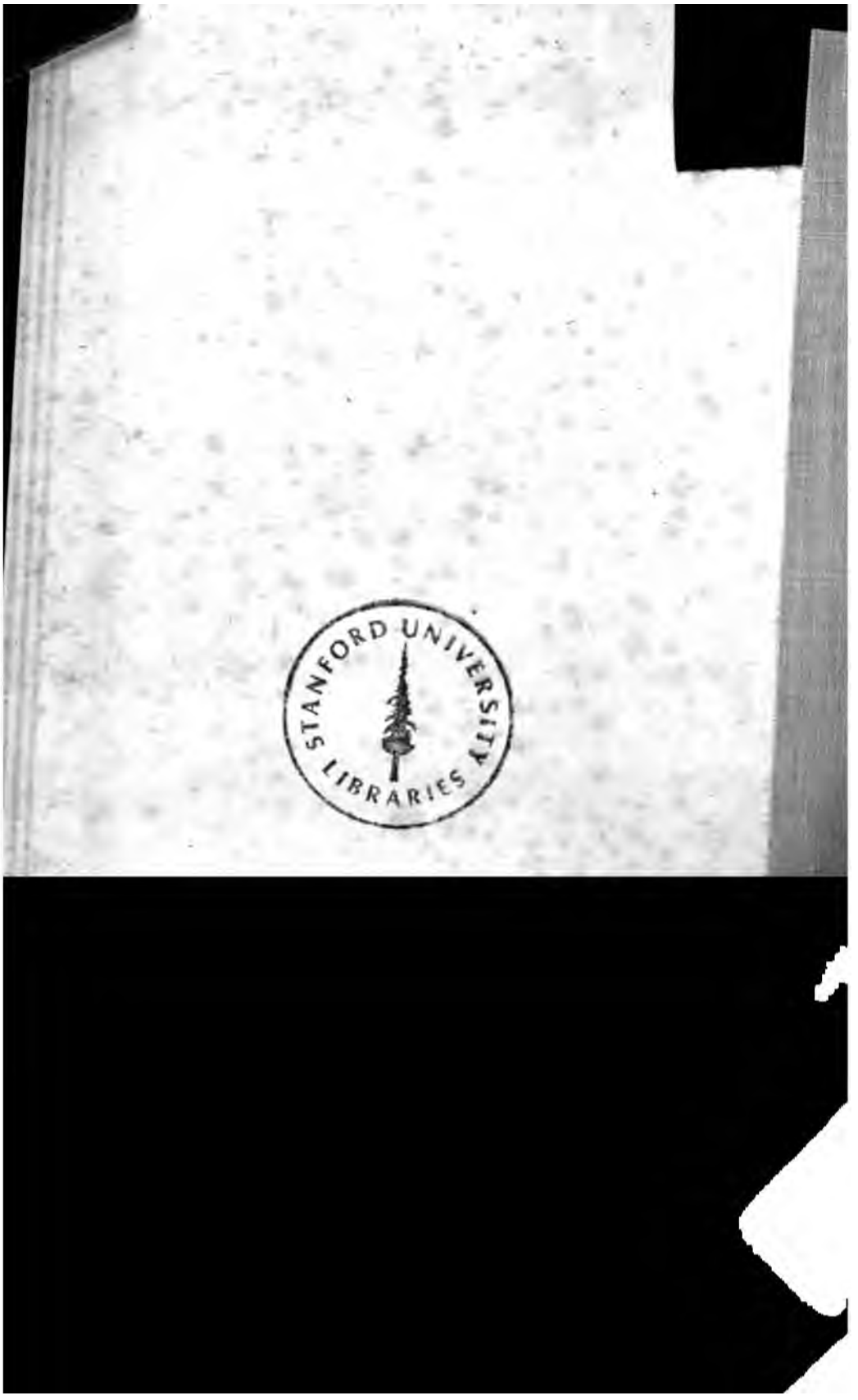
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

DER RIJKSUNIVERSITEIT
BIBLIOTHEEK
VAN DEFT

STANFORD UNIVERSITY
JAN 1973
STACKS
LIBRARY

C 72.

MITTHEILUNGEN

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

RTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ.

XVIII. JAHRGANG.

1887.

MIT 30 TAFELN, 19 FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1887.

U
3
M7

GRÖSSERE AUFSÄTZE.

U
3
M7

GRÖSSERE AUFSÄTZE.

Seite

Beiträge zur Verwendung der Artillerie. Von Ladislaus Cenna, k. k. Major und Batterie-Divisions-Commandant im Corps-Artillerie-Regiment Nr. 14 267

Praktische Anleitung für den Entwurf von Noth- und halbpermanenten Brücken zum Feldgebrauche. Mit vielen praktischen Tabellen und zwei Graphikons zum directen Ablesen aller Dimensionen von Johann Kropaček, Hauptmann im k. k. Pionnier-Regimente. (Fortsetzung) 285

Praktische Anleitung für den Entwurf von Noth- und halbpermanenten Brücken zum Feldgebrauche. Mit vielen praktischen Tabellen und zwei Graphikons zum directen Ablesen aller Dimensionen von Johann Kropaček, Hauptmann im k. k. Pionnier-Regimente. (Schluss.) [Hiezu die 2 Graphikons (Taf. 12 und 13)] . . 329

Das Schießen und Werfen aus Feldkanonen mit Anwendung von Hilfszielpunkten im allgemeinen und aus verdeckten Stellungen. Von Emil Lauffer, k. k. Oberst und Commandant des 14. Corps-Artillerie-Regiments. (Hiezu Fig. 1 bis 5, Taf. 14) 351

Über die Ausnützung der Schusspräcision eines Geschützes. Von Emil Strnad, Hauptmann im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 6. (Hiezu 2 Textfiguren) 375

Neuerungen in der Feldausrüstung der k. k. Genie-Truppe und ihrer Reserve-Anstalten. *A.* Detonirende Zündschnur Von Philipp Hess, k. k. Major im Geniestabe und Chef der IV. Section des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. (Unter Zugrundelegung officieller Versuchsdaten bearbeitet.) (Hiezu Taf. 15.) (Wird fortgesetzt) . 393

Überschiffung von Eisenbahn-Fahrmitteln mittels Pontons des k. k. österreichischen Kriegsbrücken-Materials über die Drau nächst Warasdin. Beschrieben von Cäsar Mreule, k. k. Lieutenant im Pionnier-Regimente. (Hiezu Taf. 16) 415

Der Verpflegsnachschub im Kriege auf der transportablen Feldeisenbahn und Bericht über die Feldeisenbahn-Ausstellung in Lundenburg im August 1886. Von Victor Tilschkert, Hauptmann im Geniestabe 431

Der Verpflegsnachschub im Kriege auf der transportablen Feldeisenbahn und Bericht über die Feldeisenbahn-Ausstellung in Lundenburg im August 1886. Von Victor Tilschkert, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 19 bis 21.) (Fortsetzung) 463

Der Verpflegsnachschub im Kriege auf der transportablen Feldeisenbahn und Bericht über die Feldeisenbahn-Ausstellung in Lundenburg im August 1886. Von Victor Tilschkert, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 23 bis 25.) (Schluss) 503

Seite

Über die Stellung der Aufgaben zu den schriftlichen Ausarbeitungen der Officiere und Cadeten mit Zugrundelegung der Schul-Instruction. Von Ladislaus Cenna, k. k. Major und Batterie-Divisions-Commandant im Corps-Artillerie-Regimente Nr. 14. (Hiezu Taf. 26) 537

Versuche im Gebiete des Minenwesens. (Versuche mit Gelatine-Dynamit Nr. I und Rhexit Nr. I.) Von Heinrich Ritter von Vessel, k. k. Hauptmann des Geniestabes. 565

Schnellfeuerkanonen im Landkriege 571

Neuerungen in der Feldausrüstung der k. k. Genie-Truppe und ihrer Reserve-Anstalten. A. Detonirende Zündschnur. Von Philipp Hess, k. k. Major im Geniestabe und Chef der IV. Section des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. (Unter Zugrundelegung officieller Versuchsdaten bearbeitet.) (Hiezu Taf. 27 und 28.) (Fortsetzung) 579

Der indirecte Schuss der Feld- und Gebirgs-Artillerie [1]).

Eine Studie
von
Arthur Ritter v. Arbter,
k. k. Major des Corps-Artillerie-Regimentes Freiherr v. Hartlieb Nr. 18.

(Hiezu Taf. 1.)

Einleitung.

In der vorliegenden Studie habe ich mir die Aufgabe gestellt, zur Beseitigung der technischen Schwierigkeiten beizutragen, mit welchen der indirecte Schuss oder Wurf beim Feld- und Gebirgsgeschütze verknüpft ist.

In der Überschätzung dieser Schwierigkeiten dürfte ein Hauptgrund dafür liegen, dass man in den Kreisen der Feld-Artillerie der genannten Schussart theilweise noch ziemlich ablehnend gegenüberzustehen scheint.

---

[1]) Diese Studie bildete der Hauptsache nach den Gegenstand einer meiner Vorträge für das Officiers-Corps der 1. Batterie-Division des oben genannten Regimentes im Winter-Semester 1885/86. Nachdem ich an dem ursprünglichen Texte einige Ergänzungen vorgenommen, leitete ich den vorliegenden Aufsatz anfangs December 1886 an die Redaction der „Mittheilungen".

Seither ist im Jänner l. J. die Pränumerations-Einladung zur Broschüre: „Studien über die taktische und artilleristische Bedeutung der „Masken" (Verdeckungen) für den Feldkrieg" vom k. k. Hauptmann Gustav Ritter v. Lauffer, und anfangs Februar die genannte Broschüre selbst erschienen.

Ich constatire dies, um die Aufmerksamkeit des geehrten Leserkreises darauf zu lenken, dass die nahezu gleichzeitig erschienenen Arbeiten, welche zum Theile dasselbe Thema behandeln, vollkommen unabhängig von einander entstanden sind, dass somit von jedem derselben in gleichem Maße die Priorität für sich in Anspruch genommen werden kann. D. Verf.

Nach meinem Dafürhalten thäte man besser. dieser Schussart einige Aufmerksamkeit zu widmen: denn wenn auch in vielen Fällen die Bedenken gegen die Anwendung des indirecten Schusses berechtigt sein mögen. so muss doch zugestanden werden. dass derselbe die Wirkungssphäre der Feld- und Gebirgs-Artillerie erweitert. Wer diese Schussart beherrscht. ist um einen Vortheil reicher: ja es könnte sich in künftigen Kriegen mitunter ereignen. dass einzelne Artilleriekörper vor die Wahl gestellt sind. sich entweder des indirecten Schusses zu bedienen. oder unthätig zu bleiben.

Geschützstellungen. welche nebst allen sonstigen Anforderungen auch jene eines vollkommen freien Schussfeldes und einer ungehinderten Übersicht über einen bedeutenden Theil der Gefechtsfront eines größeren feindlichen Heereskörpers erfüllen. finden sich nicht überall in ausreichendem Maße vor. Terrain- und Gefechtsverhältnisse stehen der Auswahl guter Geschützstellungen oft hindernd im Wege. Die Raschheit der gegenwärtigen Kriegführung bringt es mit sich. dass mitunter Gefechte geführt. ja selbst Schlachten geschlagen werden in einem Terrain. welches der normalen Entwickelung der Streitkräfte durchaus nicht günstig ist. Dies gilt namentlich von Rencontre-Gefechten größerer Heereskörper. deren Verlauf oft von nachhaltigem Einflusse auf den Gang der kriegerischen Ereignisse ist.

In ähnlichen Fällen muss die Artillerie auch in minder günstigen Stellungen. die sie eben findet. den Kampf aufnehmen und darf unter Umständen nicht darauf verzichten. aus einer maskirten Stellung oder gegen ein maskirtes Ziel zu wirken.

Ein weiterer Gesichtspunkt. unter welchem der Wert des indirecten Schusses für gewisse Fälle hervortritt. ist die Rücksicht auf die eigene Deckung.

Allerdings muss bei der Wahl von Geschützstellungen im allgemeinen in erster Linie die möglichste Wirkung. und darf erst in zweiter Linie die möglichste Deckung in Betracht gezogen werden. wie dies auch der Artillerie-Unterricht im §. 37 verlangt. Auch fordert dieselbe Vorschrift bezüglich der Bodenbeschaffenheit zwischen der Geschützstellung und dem Ziele im allgemeinen ein freies Schussfeld und eine ungehinderte Übersicht.

Allein an anderer Stelle trägt auch der Artillerie-Unterricht der Rücksicht auf Deckung Rechnung. indem er sagt: „Die Aufstellung hinter dem Kamme einer Höhe. hinter einer Terrainwelle. hinter Gebüschen. Straßendämmen. Zäunen. hohem Getreide. in seichten Vertiefungen u. s. w.

ist vortheilhaft, weil in solchen Aufstellungen die Geschütze der Sicht des Gegners entzogen sind u. s. w.“

Dass einer entsprechenden Deckung — wofern die Bedingungen einer günstigen Wirkung erfüllt werden — Beachtung zu schenken ist, wird gegenwärtig auch von maßgebenden Schriftstellern auf dem Gebiete der Taktik verlangt. Dies geschieht keineswegs in der Tendenz, der Artillerie eine ungerechtfertigte Schonung angedeihen zu lassen; es wird vielmehr gefordert, dass die Artillerie sich nicht vorschnell exponire, sich nicht nutzlos dem Ruin durch das feindliche Feuer preisgebe, damit sie dann, wenn sie an dem Kampfe der Infanterie um jeden Preis erfolgreich mitwirken soll, auch noch in voller Kraft verfügbar sei.

So schreibt Thyr in seiner „Taktik“ (II. Bd., S. 295) über die Aufgabe der Artillerie des Vertheidigers unter Anderem: „In der Vertheidigung geht das erste Streben dahin, das Auffahren der Angriffs-Artillerie zu hindern; gelingt dies nicht, so zieht man die Geschütze hinter Deckungen, führt aus diesen heraus einen hinhaltenden Geschützkampf so lange, bis das Eintreten der Angriffs-Infanterie zwingt, aus der Deckung herauszugehen, um sie direct sehen und beschießen zu können.“ Derselbe Grundsatz wird von diesem Autor an anderer Stelle noch eingehender erörtert.

Sich nicht nutzlos dem feindlichen Artilleriefeuer preiszugeben, ist besonders dann ein Gebot der Klugheit und der Rücksicht auf das Ganze, wenn die eigene Artillerie der feindlichen an Zahl inferior gegenübersteht.

Mit diesen einleitenden Worten glaube ich dargethan zu haben, dass die Feld- und Gebirgs-Artillerie in künftigen Kriegen aller Wahrscheinlichkeit nach öfter in die Lage kommen dürfte, sich des indirecten Schusses mit Vortheil zu bedienen, dass es daher von Wichtigkeit ist, sich mit dieser Schussart näher zu beschäftigen.

Bevor ich darangehe, die Anwendung des indirecten Schusses näher zu erörtern, möchte ich noch hervorheben, dass der „Schuss oder Wurf gegen Ziele hinter Deckungen“ — wie der Ausdruck des Artillerie-Unterrichtes lautet — nicht zum indirecten Schusse gehört, daher auch nicht Gegenstand dieser Studie sein kann. Der Artillerie-Unterricht versteht unter „Zielen hinter Deckungen“ bekanntlich Truppen, welche unmittelbar hinter künstlichen Deckungen aufgestellt sind, und bezeichnet als solche Deckungen ausdrücklich: Abtheilungsgräben, Geschützstände, Batterien und Schanzen. Für diese Fälle sind genaue Vorschriften festgestellt, welche sich nur wenig von den Regeln für den directen Schuss unterscheiden; sie basiren darauf, dass die höchste Linie der, dem Ziele

unmittelbar vorliegenden Deckung in den Streuungsbereich der gegen das Ziel abgegebenen Schüsse fällt.

Der indirecte Schuss oder Wurf hingegen ist dadurch charakterisirt, dass sämmtliche Schüsse über eine zwischen dem Geschütze und dem Ziele liegende Bodenerhebung oder einen deckenden Terraingegenstand hinweggehen sollen, dass somit die vorliegende Deckung gänzlich unterhalb des Streuungsbereiches liege.

Obwohl in solchem Falle das Ziel nicht im eigentlichen Sinne gedeckt, sondern nur durch eine Terrainform oder einen Terraingegenstand „verdeckt" ist, wollen wir das deckende Object doch der Kürze wegen stets „die Deckung" nennen.

Über die Zulässigkeit des indirecten Schusses und Wurfes im Feld- und Gebirgskriege im allgemeinen.

Die Fälle, in welchen der indirecte Schuss oder Wurf zur Anwendung kommen kann, können in folgender Weise unterschieden werden:

1. Die Deckung liegt in bedeutender Entfernung von der eigenen Geschützstellung, etwa von 600 Schritten an, eventuell näher dem Ziele, als dem Geschütze. Dieser Fall, welcher in gewissem Sinne die Analogie bildet zum indirecten Demolirschuss der Belagerungs-Artillerie, soll in den nachfolgenden Erörterungen mit dem Ausdrucke: „Schuss oder Wurf gegen verdeckte Ziele" bezeichnet werden.

2. Die Deckung liegt nahe vor der eigenen Geschützstellung, etwa bis zu 600 Schritte von dieser entfernt, im allgemeinen also näher dem Geschütze, als dem Ziele. Ein solcher Fall, welcher die Analogie zum indirecten Vertheidigungsschusse der Festungs-Artillerie bildet, soll kurz: „Schuss oder Wurf aus verdeckter Stellung" genannt werden.

Diese Unterscheidung mag willkürlich erscheinen, da ja die Deckung in jeder beliebigen Entfernung zwischen dem Geschütze und dem Ziele liegen kann, somit einer dieser Fälle allmählich in den anderen übergeht.

Die Gründe, welche zu dieser Unterscheidung und insbesondere zur Stipulirung jener Grenze von 600 Schritten veranlassen, sind vorwiegend praktischer Natur und werden von selbst aus den späteren Ausführungen hervorgehen.

Zur näheren Charakteristik sei jedoch gleich erwähnt, dass es zu den Merkmalen des Schusses oder Wurfes aus verdeckter Stellung gehört, dass bei diesem sowohl die Lage des Zieles genau zu ermitteln, als auch eine verlässliche Schussbeobachtung möglich ist: denn die

Deckung befindet sich nahe vor der Geschützstellung, und von einem Punkte der ersteren, vielleicht auch von einem erhöhten Punkte aus, welcher im Bereiche der Geschützstellung oder hinter derselben liegt, kann das Ziel und dessen Umgebung direct gesehen werden. Dies ist hingegen beim Schuss oder Wurf gegen verdeckte Ziele nur in seltenen Fällen möglich, weil die Deckung von der eigenen Stellung allzu weit entfernt oder der gegnerischen Stellung allzu nahe liegt.

Wir wollen nun versuchen, in Kürze die taktischen und technischen Bedingungen festzustellen, unter welchen der indirecte Schuss oder Wurf im Feld- und Gebirgskriege überhaupt anwendbar ist. Hiebei soll vorläufig nur vom Hohlgeschoss-Schuss oder -Wurf die Rede sein.

Im taktischen Sinne ist die Zulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes insbesondere an folgende drei Bedingungen geknüpft:

1. Der indirecte Schuss (Wurf) muss nach der Beschaffenheit der Lage des Zieles eine entsprechende Wirkung erwarten lassen;

2. der Gefechtsmoment muss die zu den Vorbereitungen für diese Schussart nöthige Zeit bieten;

3. die Gefechtslage muss die Anwendung des indirecten Schusses (Wurfes) ohne Gefährdung der eigenen Truppen gestatten.

In Bezug auf die erste Bedingung wäre zu bemerken, dass der indirecte Schuss oder Wurf nur gegen nicht in Bewegung begriffene Ziele, u. zw. vorwiegend gegen Artillerie, dann gegen ausgedehnte, vom Feinde besetzte oder zu durchschreitende Örtlichkeiten mit Erfolg angewendet werden kann. Auf kleinen und mittleren Distanzen müsste man — unter sonst gleichen Verhältnissen — den directen Schuss (Wurf) stets vorziehen, weil bei der Einfachheit seiner Anwendung die volle Wirkungsfähigkeit des Geschützes ungleich leichter, sicherer und intensiver ausgenützt werden kann. Auf großen Distanzen jedoch und namentlich auf sehr großen Entfernungen — über 3000 Schritte — kann der indirecte Schuss, namentlich der Schuss aus verdeckter Stellung, in Anbetracht der Wirkung stets als zulässig betrachtet werden, da ja in solchen Fällen ohnedies zumeist mittels des Quadranten und mit Benützung eines Hilfszielpunktes gerichtet werden muss.

Die zweite und dritte von den oben aufgestellten Bedingungen weisen darauf hin, dass der indirecte Schuss (Wurf) vorwiegend in der Periode der Einleitung des Kampfes wird zur Anwendung kommen können. In dieser Periode kann sowohl der Angreifer, als der Vertheidiger von dieser Schussart Gebrauch machen.

In der Periode des entscheidenden Feuerkampfes dagegen wird sich die Angriffs-Artillerie wohl ausschließlich des directen Schusses bedienen

müssen; denn in dieser, sich verhältnismäßig rasch abwickelnden Phase des Kampfes hat man nicht Zeit zu technischen Vorkehrungen, das Ziel muss genau erfasst, ein etwa nöthiger Zielwechsel ohne Zeitverlust durchgeführt werden können.

Die Artillerie des Vertheidigers wird in der Periode des entscheidenden Feuerkampfes in der Regel gleichfalls zum directen Feuer übergehen müssen, entweder um gegen in Bewegung begriffene Truppen zu wirken, oder um die Wirkung der Angriffs-Artillerie zu paralysiren, indem sie diese gleich nach deren Auffahren auf der Entscheidungs-Distanz — womöglich schon während desselben — energisch bekämpft. Nur in besonderen Fällen der Defilé-Vertheidigung mag es vorkommen, dass die Vertheidigungs-Artillerie auch in dieser Kampfperiode aus günstiger Position ein indirectes und dennoch sehr energisches und wirksames Feuer gegen das vom Feinde zu durchschreitende Defilé zu richten vermag.

Was die Rücksicht auf die eigenen Truppen bezüglich der etwaigen Gefährdung durch das eigene Feuer betrifft, so wird derselben beim Schusse oder Wurfe aus verdeckter Stellung ebenso Rechnung getragen werden können wie beim directen Feuer, da es in diesem Falle möglich ist, von der erhöhten Beobachtungsstellung aus die Bewegungen der eigenen Truppen und deren Annäherung an den Streuungsbereich der eigenen Schüsse wahrzunehmen; hingegen wird das Feuer gegen verdeckte Ziele — selbst wenn die Deckung weit vor dem Ziele liegt — keinesfalls mehr fortgesetzt werden dürfen, sobald einmal die eigenen Truppen über die Linie der Deckung hinaus vorgedrungen sind. Auch müsste das Feuer eingestellt werden, sobald sich Abtheilungen der eigenen Kräfte zunächst dem Obertheil einer deckenden Terrainwelle der Schussebene eines Flügelgeschützes bis auf 300 Schritte nähern (200 Schritte zu beiden Seiten der Schusslinie ist bekanntlich die Breite der durch Sprengstücke gefährdeten Fläche).

Über die Zulässigkeit jeder der beiden Arten des indirecten Schusses oder Wurfes im taktischen Sinne wäre noch Folgendes zu bemerken:

Die Angriffs-Artillerie kann nicht selten in die Lage kommen, gegen verdeckte Ziele wirken zu sollen, sei es, dass die verdeckt aufgestellte Artillerie des Vertheidigers zu bekämpfen, sei es, dass gedeckt situirte ausgedehnte Örtlichkeiten zu beschießen oder zu bewerfen sind. Im ersteren Falle wird der Commandant der Angriffs-Artillerie wohl trachten, die Artillerie des Gegners aus einer seitwärtigen Position direct und womöglich enfilirend unter Feuer zu nehmen. Ist dies jedoch aus localen Gründen und mit Rücksicht auf die Gefechtslage

nicht ausführbar, so wird man sich — falls die sonstigen Bedingungen erfüllt sind — doch zum indirecten Schusse oder Wurfe entschließen müssen.

Auch der Schuss (Wurf) aus verdeckter Stellung kann bei der Artillerie des Angreifers zur Geltung kommen. Die Angriffs-Artillerie wird auch aus einer Stellung, welche in der Schussrichtung ganz oder zum Theile durch eine Waldparcelle, eine Ortschaft, ein Gehöft, eine Anhöhe u. dgl. maskirt ist, gegen ein im übrigen gut sichtbares Ziel mit Vortheil zu wirken vermögen.

Bei der Artillerie des Vertheidigers wird die Möglichkeit, ja selbst die Nothwendigkeit des Schusses oder Wurfes aus verdeckter Stellung sehr häufig eintreten, weit seltener die Veranlassung zum Schusse (Wurfe) gegen verdeckte Ziele, da die Lage solcher Ziele, selbst feindlicher Batterien, welche verdeckt placirt sein sollten, nur selten mit der nöthigen Genauigkeit zu ermitteln sein wird.

Fasst man das eben Gesagte zusammen, so ergibt sich, dass sowohl die Artillerie des Angreifers, als auch jene des Vertheidigers in die Lage kommen kann, von dem Schusse (Wurfe) aus verdeckter Stellung Gebrauch zu machen, dass jedoch der mit weit größeren Schwierigkeiten verknüpfte Schuss (Wurf) gegen verdeckte Ziele seltener, u. zw. zumeist nur von der Artillerie des Angreifers gegen ausgedehnte Objecte angewendet werden dürfte.

Ich gelange nun zu den Bedingungen für die Anwendung des indirecten Schusses (Wurfes) im technischen Sinne. Diese sind:

1. Die Lage des Zieles hinsichtlich der Schussdirection, der Entfernung und der relativen Höhe muss mit hinreichender Genauigkeit ermittelt werden können.

2. Es muss eine verlässliche Schussbeobachtung möglich sein.

3. Lage und Gestalt der Deckung müssen den Schuss oder Wurf nach dem Ziele von der Geschützstellung aus überhaupt gestatten.

Über die zwei ersten dieser Bedingungen wäre Folgendes zu bemerken:

Beim Schuss oder Wurf aus verdeckter Stellung unterliegt die Ermittlung der Schussebene, der Entfernung und der relativen Höhe des Zieles in der Regel keiner Schwierigkeit, da von einem Punkte der vorliegenden Deckung aus, mitunter selbst an einem erhöhten Punkte im Bereiche der Geschützstellung oder hinter derselben das Ziel direct gesehen werden kann.

Die Fixirung der Schussebene für jedes Geschütz durch die Wahl oder das Ausstecken von Hilfszielpunkten kann anstandslos nach den Regeln des Artillerie-Unterrichtes bewirkt werden. Erheischt es die Entfernung, die Beschaffenheit oder das Profil der Deckung, so sind zur ersten Markirung der Schussebene 2 bis 3 Soldaten auf die Deckung (eventuell in das vorliegende Gehölz o. dgl.) zu entsenden, welche sich wechselseitig in die Linie zwischen Geschütz und Ziel einrichten, worauf der Hilfszielpunkt ausgesteckt werden kann.

Auch die Schussbeobachtung unterliegt beim Schusse (Wurfe) aus verdeckter Stellung keiner Schwierigkeit. Findet sich im Bereiche oder in der unmittelbaren Nähe der Geschützstellung kein für die Beobachtung geeigneter Punkt, so wird ein Beobachter auf die vorliegende Deckung oder an einen geeigneten Punkt des deckenden Objectes (Gehöftes, Waldes o. dgl.) entsendet und werden bei großer Entfernung der Deckung Zwischenposten zur Vermittelung der Beobachtungs-Resultate eingeschaltet. Hiebei wäre zu beachten, dass der auf eine entferntere Deckung entsendete Beobachter, eventuell auch die Zwischenposten, mindestens 300 Schritte auswärts der Richtungsebene eines Flügelgeschützes stehen sollen, um gegen Sprengstücke abnormer Schüsse oder vorzeitig explodirter Geschosse gesichert zu sein.

Beim Schusse (Wurfe) gegen verdeckte Ziele werden sich hingegen bezüglich der genauen Feststellung der Lage des Zieles zumeist große Schwierigkeiten ergeben. Allerdings ist nicht ausgeschlossen, dass die Situation des Zieles auf Grund der Karte und einer eingehenden Recognoscirung mit ziemlicher Genauigkeit bestimmt werden kann; doch wird es oft schwer fallen, die Richtungsebene für das Einschießen mit hinreichender Genauigkeit zu markiren.

Eine Ausnahme hievon kann jedoch dann eintreten, wenn die Aufstellung des Zieles an dem über die Deckung aufsteigenden Rauche der feindlichen Geschütze zu erkennen ist.

Kann die Schussebene von vorneherein nicht genau, wohl aber annähernd ermittelt werden, so ist der Schuss (Wurf) gegen verdeckte Ziele immerhin anwendbar, wenn es möglich ist, die Schussbeobachtung von einer entsprechend seitwärts liegenden Stellung aus zu bewirken. Dies kann der Fall sein, wenn die deckende Terrainform oder der deckende Terraingegenstand nach einer oder nach beiden Seiten der Schussebene von nur geringer Breite ist.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass, mit Rücksicht auf die hinreichend genaue Feststellung der anfänglichen Richtungs-Elemente und eine verlässliche Schussbeobachtung,

der Schuss (Wurf) aus verdeckter Stellung in den meisten Fällen ohne besondere Schwierigkeit, der Schuss (Wurf) gegen verdeckte Ziele hingegen nur in seltenen Fällen mit Erfolg ausführbar erscheint.

Eine eingehendere Untersuchung erfordert die dritte der vorstehenden Bedingungen, d. i.:

Die Zulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes nach Lage und Gestalt der Deckung.

Um in einem concreten Falle des Feld- oder Gebirgskrieges rasch entscheiden zu können, ob der indirecte Schuss oder Wurf gegen ein gegebenes Ziel aus einer bestimmten Geschützstellung je nach der Lage und der Gestalt der vorliegenden Deckung ausführbar ist oder nicht, ist die Feststellung eines möglichst einfachen praktischen Kriteriums erforderlich.

Hiebei muss nach dem früher Gesagten vorausgesetzt werden, dass in allen überhaupt in Betracht kommenden Fällen die Entfernung und die relative Höhenlage des Zieles, dann die Entfernung und in gewissen Fällen auch die relative Höhe der in Betracht kommenden Punkte der Deckung mit Bezug auf die Geschützstellung hinreichend genau ermittelt werden konnten. Die nöthigen geometrischen Daten können entweder der Karte entnommen, oder durch Messung oder Schätzung der Distanzen und durch Messung der wissenswerten Höhenwinkel gewonnen werden (siehe Schlussbemerkung).

Die Frage nach der Zulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes kann dann stets leicht und einfach mittels des Quadranten und des Aufsatzes, beim Gebirgsgeschütze mittels des Aufsatzes allein gelöst werden.

Die Bedingung für die Zulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes nach Lage und Gestalt der Deckung ist im praktischen Sinne dahin zu formuliren, dass jene Flugbahngarbe, deren mittlere Flugbahn den Zielpunkt trifft, bei normaler Höhenstreuung keinen Aufschlag auf der vorliegenden Deckung ergebe.

Denken wir uns nun diese Bedingung für jene Flugbahngarbe erfüllt, welche unter Anwendung desjenigen Elevationswinkels erhalten wird, welcher nach der Schießtafel der ermittelten Entfernung und Höhenlage des Zieles entsprechen würde. Die mittlere Flugbahn dieser Garbe sei in Fig. 1 durch den Bogen *G M Z'* dargestellt.

Es ist nun nicht ausgeschlossen, dass — sei es in Folge von Messungs- oder Schätzungsfehlern, sei es aus anderen Gründen — beim

Einschießen mit dieser Elevation Weitschüsse erhalten werden, welche zu einer Verminderung der Elevation nöthigen.

In einem solchen Falle könnte nach angemessener Verminderung der Elevation die Flugbahngarbe Aufschläge auf der Deckung ergeben. In Fig. 1 mag der Bogen $G\,M'\,Z$ jene mittlere Flugbahn vorstellen, welche der Entfernung und Höhenlage des Zieles Z thatsächlich entsprechen würde, jedoch in M' die Deckung trifft.

Es ist klar, dass dann die Beschießung des Zieles von der Stellung G aus undurchführbar wäre, dass die Geschützstellung somit weiter rückwärts, etwa in G', gewählt werden oder anstatt des Schusses der Wurf angewendet werden müsste, oder endlich dass die Beschießung des Zieles von dem gegebenen Terrainabschnitte aus ganz unausführbar wäre.

Um nun bei Ermittelung der Zulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes von vornherein auf die etwa vorzunehmende Elevations-Verminderung Rücksicht zu nehmen, ist es am einfachsten, der Untersuchung gleich anfangs nicht die der ermittelten Lage des Zieles nach der Schießtafel entsprechende, sondern eine angemessen verminderte Elevation zugrunde zu legen.

Man wird also, um sicher zu gehen, dem Rohre schon ursprünglich jene Elevation ertheilen, welche der

bei	kleinen	Distanzen	um	100	bis 200	Schritte,
„	mittleren	„	„	200	„ 300	„
„	großen	„	„	300	„ 600	„

verminderten Entfernung des Zieles entspricht.

Bei den nachfolgenden Erörterungen wird daher vorausgesetzt, dass dem Geschützrohre zum Zwecke der Untersuchung über die Zulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes die in diesem Sinne verminderte Elevation ertheilt worden sei, welche kurz „die angemessen verminderte Elevation“ genannt werden soll.

Wir wollen nun folgende Fälle unterscheiden:

I. Das in der Schussebene liegende Profil der Deckung bietet nur Einen deckenden Punkt dar.

A. Der indirecte Schuss oder Wurf beim Feldgeschütz.

B. Der indirecte Schuss oder Wurf beim Gebirgsgeschütz.

II. Das in der Schussebene liegende Profil der Deckung bietet zwei oder mehrere deckende Punkte dar.

I. Das in der Schussebene liegende Profil der Deckung bietet nur Einen deckenden Punkt dar.

A. Der indirecte Schuss oder Wurf beim Feldgeschütz.

Es soll ermittelt werden, ob das Ziel Z (Fig. 2) von der Geschützstellung G aus über die vorliegende Deckung hinweg beschossen werden kann. Der Punkt D bedeute jenen in der Schussebene liegenden Punkt der Deckung, welcher vom Geschütze aus als der höchste sichtbar ist. Wir nehmen an, es sei schon bei oberflächlicher Betrachtung des Profiles der Deckung offenbar zu erkennen, dass sich zwischen D und Z keine bedeutende, das Ziel maskirende Convexität mehr vorfindet.

Das Geschütz wird mittels des Quadranten unter der „angemessen verminderten" Elevation gerichtet. $A\,M\,Z$ stelle die, dieser Elevation der Schießtafel gemäß entsprechende mittlere Flugbahn vor, welche in der Höhe $M\,D$ über den höchsten sichtbaren Punkt der Deckung hinwegstreicht [1]).

Soll die volle Sicherheit geboten sein, dass bei normaler Höhenstreuung kein Aufschlag auf der Deckung vorkomme, so muss die Höhe $M\,D$ bekanntlich mindestens der dreifachen 50percentigen Höhenstreuung für die Distanz $G\,D$ gleichkommen.

Wir wollen nun für die unmittelbar folgende Untersuchung annehmen, es sei genau

$$M\,D = 3\,s_{50},$$

oder mit anderen Worten, die mittlere Flugbahn $A\,M\,Z$ habe als solche die tiefste eben noch zulässige Lage.

Man denke sich nun den Punkt M der Flugbahn vorläufig im Raume sichtbar markirt und den Geschützaufsatz genau der Distanz $G\,D$ entsprechend gestellt, so dass $h\,m = a$ als Aufsatzhöhe erhalten würde. Die verlängerte Visirlinie $m\,v$ müsste dann offenbar im Punkte M mit der Flugbahn $A\,M\,Z$ zusammentreffen.

Nun werde bei ungeänderter Stellung des Geschützrohres der Aufsatzstab so weit herausgezogen, bis die verlängerte Visirlinie $d\,v$ den Punkt D trifft, welche Visur wir im Nachstehenden die „Controlvisur" nennen wollen.

---

[1]) In den mir bisher bekannten Lösungen dieser Frage ist auf die Streuung des Geschützes keine Rücksicht genommen. Siehe z. B. Lauffer und Wuich: „Elementare Schießtheorie", S. 61. Ich halte es für nöthig, die Streuung zu berücksichtigen, was keiner Schwierigkeit unterliegt, wenn das Controlverfahren auf den Gebrauch des Geschützaufsatzes basirt wird.

Das Maß $m\,d = \delta$, um welches die Aufsatzhöhe a zum Zwecke der Controlvisur vermehrt werden muss, steht bei bekannter Länge der Visirlinie offenbar zu dem Maße $M\,D = 3\,s_{50}$ und zur Entfernung $G\,D$ in einem ganz bestimmten geometrischen Verhältnisse, auf welches wir sogleich zurückkommen werden.

Dies berechtigt uns zu nachstehender Schlussfolgerung: So wie einerseits, sobald die mittlere Flugbahn durch den Punkt M geht, somit in der Höhe $M\,D = 3\,s_{50}$ über die Deckung streicht, die Vermehrung der Aufsatzhöhe a um das Maß δ erforderlich ist, um die Controlvisur bei ungeänderter Stellung des Geschützes auf den Punkt D zu bringen, so muss umgekehrt, sobald die mit der Aufsatzhöhe $a + \delta$ erhaltene Controlvisur $d\,v$ den Punkt D trifft, die mittlere Flugbahn durch den Punkt M gehen, d. h. um die dreifache 50percentige Höhenstreuung über den Punkt D hinwegstreichen.

Denken wir uns nun ein entfernteres Ziel Z_1 oder ein näher gelegenes Ziel Z_2 gegeben, und dem entsprechend — bei gleicher Ladung — die Elevation vermehrt oder vermindert, somit auch die mittlere Flugbahn entsprechend nach auf- oder abwärts geschwenkt, so dass die Punkte M_1, bezw. M_2 an die Stelle von M treten. Es ist klar, dass dann unter den früher gemachten Annahmen auch die verlängerte Controlvisur durch entsprechende Punkte D_1, bezw. D_2 geht, wobei

$$M_1\,D_1 = M_2\,D_2 = M\,D = 3\,s_{50},$$

und ebenso, mit einer für die Praxis hinreichenden Genauigkeit

$$m_1\,d_1 = m_2\,d_2 = m\,d = \delta$$

sein muss.

Geht die mittlere Flugbahn durch M_1, so streicht sie um das Maß $3\,s_{50} + M\,M_1$ über die Deckung hinweg; der indirecte Schuss (Wurf) ist somit anwendbar.

Ginge die mittlere Flugbahn jedoch durch M_2, so würde sie sich der Deckung bis auf das Maß $3\,s_{50} - M\,M_2$ nähern. Wäre $M\,M_2 > s_{50}$, so würde die ganze Flugbahngarbe oder ein Theil derselben die Deckung vor dem Punkte D treffen.

Es ergibt sich aus vorstehender Betrachtung die einfache Regel: „Um zu untersuchen, ob der indirecte Schuss (Wurf) unter gegebenen Verhältnissen zulässig ist, wird dem Rohre mittels des Quadranten die „angemessen verminderte Elevation“ ertheilt, der Aufsatz auf das Maß a (Entfernung der Deckung) $+ \delta$ gestellt und gegen die Deckung visirt. Geht diese Controlvisur über die Deckung hinweg, oder trifft sie eben noch den höchsten sichtbaren Punkt derselben, so ist der indirecte

Schuss (Wurf) ausführbar; trifft die Controlvisur jedoch die Deckung vor dem Punkte D, so ist der indirecte Schuss, bezw. Wurf unausführbar."

Wäre obige Bedingung nur theilweise erfüllt, d. h. träfe die Controlvisur nahe vor dem Punkte D die Deckung, so bliebe es selbstverständlich dem Batterie-Commandanten anheimgestellt, zu beurtheilen, ob er — je nach der Entfernung der Deckung und sonstigen Verhältnisse — den indirecten Schuss oder Wurf aus der gegebenen Stellung dessenungeachtet versuchen kann und darf, auf die Gefahr hin, dass eine geringe Percentzahl der Schüsse die Deckung trifft.

Das Maß $m\,d = \delta$ ist mit hinreichender Genauigkeit aus der Relation (siehe Fig. 2)

$$\frac{m\,d}{v\,h} = \frac{M\,D}{v\,D},$$

oder — wenn δ in Millimetern ausgedrückt werden soll:

$$\frac{\delta}{1000} = \frac{3\,s_{50}}{v\,D}$$

zu erhalten.

Setzen wir die Distanz

$$v\,D = n.100 \text{ Schritte} = \frac{3}{4}.n.100m,$$

so erhalten wir:

$$\delta = 3.s_{50}.\frac{10}{n}, \frac{4}{3}mm = \frac{40\,s_{50}}{n}mm.$$

Bis zur Deckungs-Distanz von 600 Schritt kann der Wert von δ als constant gelten, da die Werte der 50percentigen Höhenstreuung bis zu dieser Grenze den Distanzen direct proportional gesetzt werden können.

Man erhält für $n \leqq 6$ für den indirecten Hohlgeschoss-Schuss sowohl bei der 9*cm*, als auch bei der 8*cm* Hinterlad-Feldkanone: $\delta = 1{\cdot}3mm$.

Der eben angeführte Wert von δ gilt somit für alle Fälle des indirecten Hohlgeschoss-Schusses aus verdeckter Stellung.

Für den Hohlgeschoss-Wurf, für welchen die Aufsatz-Scala nur die Eintheilung von 500 Schritten aufwärts besitzt, müssen zum praktischen Gebrauche für Deckungs-Distanzen unter 500 Schritt die Werte $a + \delta$, bezogen auf den Nullpunkt der Millimetertheilung, berechnet werden.

Diese Werte, sowie die Werte von δ für den Schuss oder Wurf gegen verdeckte Ziele, d. h. für jene Fälle, in welchen die Entfernung

der Deckung vom Geschütz mehr als 600 Schritte beträgt, sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle I.

H. S.			H. W.				
Entfernung der deckenden Linie vom Geschütz in Hunderten von Schritt	9cm	8cm	Entfernung der deckenden Linie vom Geschütz in Hunderten von Schritt	9cm	8cm	9cm	8cm
	Hinterlad-Feldkanone M. 1875			Hinterlad-Feldkanone M. 1875			
	Aufsatz-Vermehrung δ für die Control-Visur			Aufsatzhöhe $(a - \delta)$ für die Control-Visur		Aufsatz-Vermehrung δ für die Control-Visur	
	mm			mm			
bis 6	1·3	1·3	1	12·0	12·0	.	.
8	1·5	1·5	2	22·5	22·0	.	.
10	1·6	1·6	3	33·0	32·5	.	.
12	1·7	1·7	4	44·0	43·0	.	.
14	1·8	1·7	5	.	.	6·0	7·0
16	1·9	1·8	6	.	.	6·0	7·0
18	2·0	1·9	8	.	.	7·5	9·0
20	2·2	2·0	10	.	.	9·5	12·0
22	2·4	2·2	12	.	.	11·5	15·0
24	2·7	2·3	14	.	.	13·5	18·0
26	2·9	2·6	16	.	.	17·0	21·0
28	3·2	2·9	18	.	.	19·0	25·0
30	3·5	3·3	20	.	.	21·0	30·0
35	4·5	4·6	22	.	.	23·0	35·0
40	6·5	6·2	24	.	.	24·0	39·0
45	8·5	8·3	.	.	.	.	.
50	11·4	11·6	.	.	.	.	.
55	12·2	17·4	.	.	.	.	.

Anmerkung. Beim Hohlgeschoss-Schießen für Entfernungen der Deckung von 4000 Schritten und darüber, dann beim Hohlgeschoss-Werfen wurden für die Berechnung von δ die Werte der 50percentigen Höhenstreuung aus den 50percentigen Längenstreuungen und den bestrichenen (gedeckten) Räumen für 1m Zielhöhe bestimmt. Kleine Unregelmäßigkeiten in den berechneten Werten von δ, welche sich daraus erklären, dass zur Berechnung nur die abgerundeten Daten der Schießtafeln benützt werden konnten, wurden durch entsprechende Ausgleichung obiger Reihen beseitigt.

B. Der indirecte Schuss oder Wurf beim Gebirgsgeschütz.

Die Untersuchung über die Zulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes kann beim Gebirgsgeschütz gleichfalls nach der für das Feldgeschütz angegebenen Methode durchgeführt werden; nachdem jedoch

beim Gebirgsgeschütz der Gebrauch des Quadranten ausgeschlossen ist, muss schon die anfängliche „angemessen verminderte" Elevation mittels des Aufsatzes ertheilt werden.

Da die dem Geschütze vorliegende Deckung eine directe Richtung nach dem Ziele verhindert, so muss ein einfaches Verfahren gesucht werden, um die anfängliche Elevation mit Benützung eines Hilfszielpunktes ertheilen zu können.

Sind die Entfernungen und die relativen Höhen des Zieles und der deckenden Linie mit hinreichender Genauigkeit bestimmt worden, so unterliegt dieses Verfahren keiner Schwierigkeit. Es besteht einfach in der Richtung nach einem bei D (Fig. 3) gewählten oder markirten Hilfszielpunkte mit einer nach den gegebenen Verhältnissen bestimmten Aufsatzhöhe [1]).

Es sei (Fig. 3) das Ziel Z von der Geschützstellung G aus über die Deckung D hinweg zu beschießen.

Durch Messung, eventuell Schätzung und Rechnung seien folgende Größen bekannt:

x die horizontale Entfernung des Zieles vom Geschütze;

n_z der Terrainwinkel des Zieles,

n_d der Terrainwinkel der deckenden Linie, beide bezogen auf den Horizont $v\,H$ des vorderen Visirpunktes v.

Hiedurch ist ferner der Gesichtswinkel $D\,v\,Z = \gamma$ bekannt, unter welchem vom Punkte v aus die Punkte D und Z im geometrischen Sinne erscheinen.

Es ist offenbar

$$\gamma = n_d - n_z,$$

wobei die Vorzeichen der Terrainwinkel gehörig zu berücksichtigen sind; oder mit anderen Worten:

Der Gesichtswinkel $D\,v\,Z$ kommt der Differenz der beiden Terrainwinkel gleich, wenn die Punkte D und Z bezüglich des Horizontes $v\,H$ beide erhöht oder beide vertieft liegen (Fig. 3 *a*, *b*); der Gesichtswinkel kommt aber der Summe der absoluten Werte der Terrainwinkel gleich, wenn Z vertieft, D erhöht gelegen ist.

---

[1]) Die nachstehende Lösung enthält im Principe nichts Neues. So findet sich z. B. in der „Elementaren Schießtheorie" von Lauffer und Wuich eine Andeutung dieses Verfahrens. Es dürfte jedoch nicht überflüssig sein, der Darstellung des praktischen Vorganges eine kurze Erläuterung der demselben zugrunde liegenden Theorie vorauszuschicken.

Tabelle III

für das indirecte Hohlgeschoss-Werfen aus der 7*cm* Gebirgskanone.

Aufsatzelevation	Zieldistanz in Hundertern von Schritt	Gesichtswinkel $D\,v\,Z = \gamma$ in Graden															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Zur Ertheilung der ersten Höhenrichtung durch Visiren nach dem Hilfszielpunkte D ist die, der Zieldistanz entsprechende Aufsatzhöhe zu vermindern um															
		mm															
Obere	6	0	16·7	33·3	50·0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	8	0	16·8	33·5	50·2	66·9	83·6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	10	0	16·9	33·6	50·4	67·1	83·8	100·5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	12	0	17·0	33·8	50·7	67·4	84·1	100·9	117·5	134·2	.	.	.	.	.	.	.
	14	0	17·1	34·1	51·1	67·9	84·7	101·5	118·2	134·9	151·6	.	.	.	.	.	.
Untere	14	0	8·2	16·5	24·6	32·8	40·9	48·9	56·9	64·9	73·0	.	.	.	.	.	.
	16	0	8·4	16·7	24·8	33·0	41·2	49·4	57·4	65·5	73·6	81·6	89·6	.	.	.	.
	18	0	8·5	16·9	25·2	33·5	41·6	49·9	58·1	66·2	74·2	82·3	90·4	98·4	106·5	.	.
	20	0	8·6	17·2	25·6	34·0	42·3	50·6	58·8	67·1	75·2	83·3	91·4	99·4	107·5	115·5	123·6

Um den Gebrauch der Tabelle in der Praxis zu erleichtern, können jene Elevationswinkel ε als Argumente gewählt werden, welche den in der Schießtafel angegebenen Zieldistanzen entsprechen, und es können dann unmittelbar die Distanzen an Stelle der Elevationswinkel als Argumente eingetragen werden.

Auf diese Weise gelangte ich zu nachstehenden Tabellen für das indirecte Hohlgeschoss-Schießen und Hohlgeschoss-Werfen aus der 7*cm* Gebirgskanone, aus welchen für jede beliebige Zieldistanz und jeden noch in Frage kommenden Gesichtswinkel γ die entsprechende Aufsatzverminderung für die Visur nach dem Hilfszielpunkte D direct entnommen oder durch eine leichte Interpolation gefunden werden kann.

Diese Tabellen ermöglichen, wie man sieht, ein sehr einfaches, schnell ausführbares Verfahren zur Ertheilung der ersten Höhenrichtung.

Beispiele: Es sei ein Ziel in der Entfernung von 2400 Schritt aus der 7*cm* Gebirgskanone indirecte mit Hohlgeschossen zu beschießen. Der Terrainwinkel des Zieles wurde mit — 3°, der Terrainwinkel des höchsten sichtbaren Punktes der Deckung mit + 2° bestimmt.

Man erhält somit den Gesichtswinkel $\gamma = 5°$.

Die Tabelle II ergibt für die „angemessen verminderte" Distanz von 2100 Schritt, und den Gesichtswinkel von 5°

$$d = 83{\cdot}7mm.$$

Der Aufsatz wird demnach auf 2100 Schritt gestellt, und sodann um 83·7*mm* vermindert. Mit dem so gestellten Aufsatze wird nach dem Hilfszielpunkte D — welcher vorher auf der höchsten sichtbaren Linie der Deckung in der Schussebene gewählt oder ausgesteckt worden ist — gerichtet, wodurch dem Rohre die entsprechende Elevation ertheilt wird.

Hiebei muss selbstverständlich der Quer-Arm der Zieldistanz entsprechend gestellt sein.

Das weitere Verfahren zur Ermittelung der Zulässigkeit des indirecten Schusses (Wurfes) ist im Principe identisch mit dem unter I, A für das Feldgeschütz angegebenen. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Visur auf den Punkt D zum Zwecke der ersten Höhenrichtung bereits bewirkt wurde, dass also nur noch erübrigt, am Aufsatze selbst die Controle auszuüben, ob die angewendete Aufsatzhöhe $h \; d \gtreqless a + \delta$ ist, wobei a wieder die Aufsatzhöhe für die Entfernung der Deckung, δ die dieser Entfernung entsprechende Aufsatzvermehrung für die Control-Visur bedeuten. Für $h \; d \geqq a + \delta$ ist der indirecte Schuss (Wurf) zulässig, für $h < a + \delta$ jedoch unzulässig.

Die Werte von δ, bezw. $a + \delta$, sind in nachstehender Tabelle verzeichnet.

Tabelle IV.

7cm Gebirgskanone						
		H. S.		H. W.		
		Entfernung der deckenden Linie vom Geschütz in Hunderten von Schritt	Aufsatzvermehrung δ für die Control-Visur	Entfernung der deckenden Linie vom Geschütz in Hunderten von Schritt	Aufsatzhöhe $(a + \delta)$ für die Control-Visur	Aufsatzvermehrung δ für die Control-Visur
			mm		mm	
Obere	Aufsatzstellung	bis 6	2·5	1	12·0	.
		8	2·8	2	21·7	.
		10	3·0	3	32·2	.
		12	3·5	4	43·1	.
		14	4·1	5	.	6·0
		16	5·0	6	.	6·0
		18	5·7	8	.	6·6
		20	6·7	10	.	7·6
		22	7·6	12	.	8·7
		24	9·0	14	.	9·7
		26	10·0	.	.	.
		28	11·5	.	.	.
		30	14·0	.	.	.
Untere		30	6·8	14	.	4·7
		32	7·0	16	.	6·4
		34	9·0	18	.	8·0
		36	9·2	.	.	.

Knüpfen wir an das früher angeführte Beispiel an, indem wir hinzufügen, dass die deckende Linie sich auf 300 Schritte vor dem Geschütz befinde.

Nachdem das Rohr mit der Aufsatzhöhe für 2100 Schritte, vermindert um 83·7*mm*, auf den Punkt *D* gerichtet worden, wird der Aufsatz abgenommen und nachgesehen, ob die durch den Schuber markirte Aufsatzhöhe größer, gleich oder kleiner ist als die Aufsatzhöhe für 300 Schritte, vermehrt um 2·5*mm*.

Nachdem auf den ersten Blick zu erkennen ist, dass die durch den Schuber markirte Aufsatzhöhe in der That größer ist als die eben geforderte, so ist die Zulässigkeit des indirecten Schusses in diesem Falle erwiesen.

Wäre die durch den Schuber markirte Aufsatzhöhe kleiner als jene für die Deckungsdistanz, vermehrt um δ, so wäre der indirecte Schuss unausführbar. Dies letztere wäre in unserem Beispiele der Fall, wenn — unter sonst gleichen Annahmen — die Deckung sich in einer Entfernung von mehr als 500 Schritten vor dem Geschütze befände.

Es mag noch bemerkt werden, dass die punktirten Felder der Tabellen II und III jene Fälle sofort erkennen lassen, in welchen der indirecte Schuss oder Wurf *a priori* als unmöglich bezeichnet werden muss. Es sind dies jene Fälle, in welchen der Gesichtswinkel $D\,v\,Z = \gamma$ größer ist als der Visirwinkel $z\,v\,h = \varepsilon$.

II. Das in der Schussebene liegende Profil der Deckung bietet zwei oder mehrere deckende Punkte dar.

Gesetzt, es würde — wie in Fig. 4 — das in der Schussebene liegende Profil der Deckung derart beschaffen sein, dass sich vom Geschütze aus — selbst nach vorangegangener Recognoscirung der Deckung — nicht *a priori* entscheiden lässt, ob eine Flugbahn, welche unter einer bestimmten Elevation von G aus über D_1 hinwegstreicht, die Deckung im weiteren Verlaufe trifft oder nicht.

Es ist dies ein Fall, welcher sich in der Praxis leicht darbieten kann, da bei etwas ausgedehnteren Terrainformen oder Terraingegenständen, welche dem Geschütze als Deckung vorliegen, und bei gewissen Höhenverhältnissen die Zulässigkeit des indirecten Schusses selbst dann noch zweifelhaft erscheinen kann, wenn sie bezüglich des höchsten, vom Geschütze aus in der Schussebene sichtbaren Punktes der Deckung keinem Zweifel unterliegt.

Es sei beispielsweise ein in einer Thalniederung liegendes Ziel von einem Höhenzuge aus zu beschießen. Terrain- und Gefechtsverhältnisse nöthigen der Artillerie eine Stellung auf, welche theilweise durch eine bewaldete Partie jenes Höhenrückens maskirt ist. Der Wald sei derart dicht, dass eine Stellung am vorderen Saume der Höhe — bei D_2 — von der betreffenden Geschütz-Abtheilung nicht bezogen werden kann.

In einem solchen Falle wird es wohl angezeigt sein, zu ermitteln ob nicht von einer verdeckten Position G aus das Ziel indirect beschossen werden könnte. Hiebei muss natürlich vorausgesetzt werden, dass die Schussbeobachtung von dem vorderen Saume der Höhe aus, sowie die Vermittelung der Beobachtung zum Geschütze möglich ist.

Wir wollen nun dem Batterie-Commandanten in diese Situation folgen und nachsehen, auf welche Weise er sich rasch überzeugen kann, ob der Schuss oder Wurf, welcher über D_1 mit der anzuwendenden Elevation hinwegstreicht, nicht etwa vor dem Punkte D_2 von der Deckung aufgefangen wird.

Dem in die Stellung gebrachten Geschütze sei (bei einer Feld-Batterie mittels des Quadranten, bei einer Gebirgs-Batterie mittels des Aufsatzes, wie unter I. *B* angegeben) die „angemessen verminderte" Elevation ertheilt worden.

Die hierauf nach I vorgenommene Control-Visur bezüglich des Punktes D_1 habe ergeben, dass die mittlere Flugbahn im Punkte M_1 in angemessener Höhe über den Punkt D_1 hinwegstreicht.

Könnte man auch nach D_2 eine directe Control-Visur richten, so liesse sich nach der bereits erörterten Methode sofort constatiren, ob der Punkt M_2 der mittleren Flugbahn in der erforderlichen Höhe über D_2 liege.

Nun ist die directe Visur $A_2 v D_2$ zwar nicht möglich, allein sie lässt sich mit Leichtigkeit durch die Einstellung der entsprechenden Aufsatzhöhe $k\,t_2$ ersetzen, wenn die Lage des Punktes D_2 in Bezug auf Entfernung und relative Höhe bekannt ist.

Ist ϵ_1 der Terrainwinkel von D_1, ϵ_2 der Terrainwinkel von D_2, bezogen auf den Punkt v, so hat man für den Gesichtswinkel γ, unter welchem die Punkte D_1 und D_2 vom Punkte v aus — im geometrischen Sinne — erscheinen, die Relation

$$\gamma = \epsilon_1 - \epsilon_2.$$

Das Maß $t_1 t_2 = \Delta$, um welches die der Visur auf D_1 entsprechende Aufsatzhöhe $k\,t_1$ vermehrt werden muss, um die der Visur auf D_2 entsprechende Aufsatzstellung zu erhalten, ist leicht zu ermitteln.

Setzen wir den Visirwinkel $t_1 v k = \alpha$, die parallel zur Rohraxe gemessene Länge der Visirlinie $v k = l$, so ist offenbar

$$\Delta = [illegible]$$

Darin ist α [illegible] somit als vollkommen bestimmt;

Da der Gesichtswinkel γ stets durch die Relation

$$[illegible]$$

bestimmt ist, lässt sich Δ als Function von [illegible] in einer Tabelle mit zwei Eingängen darstellen.

Wird nun die Aufsatzhöhe $h\,d_1$ — welche durch Visur auf D_1 bei ungeänderter Stellung des Rohres erhalten wurde — um das, der Lage von D_2 entsprechende Maß Δ vermehrt, so dass im geometrischen Sinne die Visur $d_2\ v\ D_2$ eingestellt ist, so hat man zur Constatirung, ob der indirecte Schuss (Wurf) zulässig ist, nur am Aufsatze nachzusehen, ob die erhaltene Aufsatzhöhe

$$h\,d_2 \gtreqless a_2 + \delta_2$$

ist, wobei a_2 die Aufsatzhöhe für die Distanz $G\,D_2$, δ_2 die nach Tabelle I, bezw. IV entsprechende Aufsatzvermehrung für eine directe Control-Visur nach D_2 bedeuten.

Wird $h\,d_2 \geqq a_2 + \delta_2$ gefunden, so streicht die mittlere Flugbahn in der erforderlichen Höhe über D_2 hinweg; ist $h\,d_2 < a_2 + \delta_2$, so ist der indirecte Schuss oder Wurf unzulässig, bezw. nur mit Verlust einer gewissen Percentzahl von Schüssen ausführbar.

Die den verschiedenen möglichen Werten von $h\,d_1$ und γ ententsprechenden Werte von Δ sind in nachstehenden Tabellen zusammengestellt, von welchen

Tabelle V für die 9*cm* und 8*cm* Hinterlad-Feldkanone,

Tabelle VI für die 7*cm* Gebirgskanone

gelten.

Der Gebrauch dieser Tabellen ist sehr einfach, die ganze Untersuchung daher leicht und rasch zu bewerkstelligen, wie nachstehende Beispiele erläutern mögen.

Beispiel: Von einem Plateau aus sei ein in einer Thalniederung liegendes Ziel aus der 9*cm* Hinterlad-Feldkanone zu beschießen. Das Plateau (Fig. 5) ist gegen das Ziel zu, dicht bewaldet. Auf dem nicht bewaldeten Theile bei G — etwa einer Waldblöße — bietet sich eine Geschützstellung dar.

Die Entfernung des Zieles wurde auf 3000 Schritt geschätzt und für das Probeverfahren mit 2600 Schritt angenommen. Der Terrainwinkel des Zieles — bezogen auf die Geschützstellung — beträgt 3°. Die „angemessen verminderte“ Elevation ergibt sich somit nach der Schießtafel mit 4° 11′ — 3° = 1° 11′, rund 1° 10′.

Das Profil des Plateaus bietet in der Schussebene zwei deckende Punkte D_1 und D_2 dar.

Tabelle V

für das indirecte Schießen und Werfen aus der 9*cm* und 8*cm* Hinterlad-Feldkanone bei

Aufsatzhöhe hd_1 bei der Visur nach D_1 mm	Gesichtswinkel D_1 v $D_2 = \gamma$ in Gr											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Für die Controlstellung hd_2 ist die Aufsatzhöhe hd_1											
	mm											
0	0	17·5	34·9	52·4	69·9	87·5	105·1	122·8	140 5	158·4	176·3	194·4
20	0	17·5	34·9	52·5	70·0	87·6	105·3	123·1	141·0	159·0	177·0	195·2
40	0	17·5	35·0	52·6	70·2	87·9	105·7	123·6	141·6	159·6	177·8	196·2
60	0	17·5	35·1	52·8	70·5	88·3	106·1	124·1	142·2	160·5	178·8	197·4
80	0	17·6	35·2	53·0	70·8	88·7	106·7	124·8	143·0	161·4	180·0	198·7
100	0	17·7	35·4	53·2	71·1	89·2	107·3	125·6	144·0	162·6	181·3	200·2
120	0	17·7	35·6	53·5	71·5	89·7	108·0	126·4	145·0	163·8	182·7	201·9
140	0	17·8	35·8	53·8	72·0	90·3	108·8	127·4	146·2	165·1	184·3	203·7
160	0	18·0	36·0	54·2	72·5	91·0	109·6	128·5	147·5	166·7	186·1	.
180	0	18·1	36·3	54·6	73·1	91·8	110·6	129·6	148·9	.	.	
200	0	18·2	36·6	55·1	73·8	92·6	111·7	130·9	.	.	.	.
220	0	18·4	36·9	55·6	74·5	93·5	112·8	.	.	.	.	.
240	0	18·5	37·2	56·1	75·2	94·5	.	.	.	.	.	.
260	0	18·7	37·6	56·7	76·0	.	.	.	.	.	.	.
280	0	18·9	38·0	57·4	.	.	.	.	.	.	.	.
300	0	19·1	38·5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
320	0	19·3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle VI

für das indirecte Schießen und Werfen aus der 7cm Gebirgskanone bei zwei oder mehreren deckenden Punkten.

				Gesichtswinkel D_1 v $D_2 = \gamma$ in Graden															
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				Für die Controlstellung $h\,d_2$ ist die Aufsatzhöhe $h\,d_1$ zu vermehren um (Δ)															
				mm															
Obere	Aufsatzstellung	Aufsatzhöhe[1]) $h\,d_1$ bei der Visur nach D_1	*mm*	0	0	16·7	33·3	50·0	66·8	83·6	100·4	117·3	134·2	151·3	168·4	.	.	.	.	.
				20	0	16·7	33·4	50·1	66·9	83·7	100·6	117·6	134·7	151·8	.	.	.	.	.	.
				40	0	16·7	33·5	50·2	67·1	84·0	101·0	118·1	135·3	.	.	.	.	.	.	.
				60	0	16·7	33·6	50·4	67·3	84·3	101·4	118·6	.	.	.	.	.	.	.	.
				80	0	16·8	33·7	50·6	67·7	84·8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				100	0	16·9	33·8	50·9	68·0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				120	0	17·0	34·0	51·2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				140	0	17·1	34·2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				160	0	17·2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Untere				0	.	.	.	.	.	.	.	.	65·1	73·4	81·7	90·2	98·7	107·2	115·9	124·6
				20	.	.	.	.	.	.	49·1	57·4	65·8	74·3	82·8	91·4	100·1	109·0	.	.
				40	.	.	.	24·6	32·9	41·3	49·8	58·2	66·8	75·4	84·2	.	.	.	.	.
				60	0	8·3	16·6	25·0	33·5	42·0	50·6	59·2	68·0	.	.	.	.	.	.	.
				80	0	8·4	16·9	25·4	34·1	42·8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				100	0	8·6	17·2	26·0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				120	0	8·8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Anmerkung: Die nebenstehenden Aufsatzhöhen beziehen sich bei beiden Aufsatzstellungen auf den Nullpunkt der Millimetertheilung. In der Berechnung wurde bei der unteren Aufsatzstellung auf die Abstände der Aufsatznuth und des Angussvisirs von der durch die Rohr- und die Schildzapfenaxe gehenden Ebene gehörig Rücksicht genommen.

D_1 ist von der Geschützstellung 300 Schritte entfernt; der Terrainwinkel n_1 — bis zu den Wipfeln der Bäume gemessen — beträgt $+ 40'$.

D_2 ist von der Geschützstellung 500 Schritte entfernt; der Terrainwinkel n_2 — gleichfalls bis zu den Wipfeln gerechnet — beträgt $+ 10'$.

Hiemit ergibt sich der Gesichtswinkel

$$D_1 \, v \, D_2 = \gamma = 40' - 10' = 30'.$$

Die erste, mit dem Aufsatze für 300 Schritte, vermehrt um 1·3*mm* vorgenommene Control-Visur geht hoch über D_1 hinweg; die mittlere Flugbahn liegt somit in mehr als genügender Höhe über D_1.

Nunmehr wird bei unveränderter Stellung des Geschützrohres die Visur auf D_1 eingestellt. Die Aufsatzhöhe ergibt sich hiebei mit 8·7*mm*.

Für die zweite Controlstellung findet man aus der Tabelle V für $h\,d_1 = 8{\cdot}7mm$ und $\gamma = 30'$ die nöthige Aufsatzvermehrung $\Delta = 8{\cdot}8mm$.

Wird nun in der That die Aufsatzhöhe $h\,d_1 = 8{\cdot}7mm$ um das Maß $\Delta = 8{\cdot}8mm$ vermehrt, so resultirt eine Aufsatzhöhe $h\,d_2 = 17{\cdot}5mm$, welche diejenige für 500 Schritt (Distanz $G\,D_2$) um nahezu 10*mm* übertrifft, während nach Tabelle I nur der Aufsatz von 500 Schritt, vermehrt um 1·3*mm*, für die directe Control-Visur erforderlich wäre.

Der indirecte Hohlgeschoss-Schuss ist also unter den gegebenen Verhältnissen zweifellos zulässig.

Beispiel: Wir wollen nun auch den, wenn auch selten vorkommenden, aber immerhin möglichen Fall, dass aus verdeckter Stellung gegen ein theilweise verdecktes Ziel zu wirken sei, in einem Beispiele darstellen.

Auch in diesem Falle ist das unter II angegebene Verfahren unverändert anwendbar.

Von einem Höhenrücken aus sei aus der 9*cm* Hinterlad-Feldkanone gegen ein im Thale liegendes Ziel Z — etwa gegen eine Ortschaft — zu wirken, welche durch eine vorspringende Form der Thalbegleitung ganz oder theilweise maskirt ist (Fig. 6).

Der höchste Theil des Rückens — bei D_1 — sei für schweres Feldgeschütz unzugänglich. Die Geschütze müssen daher in zurückgezogener Stellung bei G placirt werden.

Folgende Daten wurden theils nach der Karte, theils durch Messung oder Schätzung ermittelt:

Die horizontalen Entfernungen $G\,Z = 2400$ Schritt, $G\,D_1 = 100$ Schritt, $D_2\,Z = 400$ Schritt. Für das Controlverfahren wird $G\,Z$ mit 2100 Schritt und $G\,D_2 = G\,Z - D_2\,Z = 1700$ Schritt angenommen.

Die Ermittelung der Terrainwinkel ergab:

$$Z\,G\,H = n_2 = -3^\circ;\ D_1\,G\,H = n_1 = +11^\circ;\ D_2\,G\,H = n_2 = -1^\circ\,30'.$$

Somit ist der Gesichtswinkel

$$D_1\,v\,D_2 = \gamma = 12^\circ\,30'.$$

Der angenommenen Entfernung des Zieles von 2100 Schritt entspricht nach der Schießtafel für das Hohlgeschoss-Schießen der Elevationswinkel von 3° 6′. Bei Berücksichtigung des Terrainwinkels von — 3° würde die Elevation von 0° 6′ resultiren. Dies lässt gegenüber dem Terrainwinkel $n_1 = +11^\circ$ *a priori* erkennen, dass der Hohlgeschoss-Schuss nicht anwendbar ist.

Es ist nunmehr zu untersuchen, ob der Hohlgeschoss-Wurf unter den gegebenen Verhältnissen angewendet werden kann.

Zu diesem Zwecke wird vorerst dem Rohre die „angemessen verminderte" Elevation ertheilt. Der „angemessen verminderten" Distanz von 2100 Schritten entspricht für ein Ziel im Mündungshorizonte die Elevation von 14° 50′, somit bei Berücksichtigung des Terrainwinkels $n_2 = -3^\circ$ die Elevation von 11° 50′.

Diese Elevation wird dem Rohre mittels des Quadranten ertheilt.

Sodann wird der Aufsatz nach Tabelle I, entsprechend der Deckungsdistanz $G\,D_1 = 100$ Schritt auf $12mm$ gestellten und die Control-Visur vorgenommen; dieselbe geht in einiger Höhe über D_1 hinweg. Die Deckung bei D_1 bildet daher kein Hindernis für den Hohlgeschoss-Wurf.

Zur Herstellung der zweiten Controlstellung bezüglich D_2 wird zuerst der Aufsatz so lange herausgeschoben, bis die Visur auf D_1 trifft. Man erhält hiebei eine Aufsatzhöhe von $14{\cdot}5mm$. Nach Tabelle V entspricht dieser Aufsatzhöhe $h\,d_1 = 14{\cdot}5mm$ und dem Gesichtswinkel $D_1\,v\,D_2 = \gamma = 12^\circ\,30'$ die Aufsatzvermehrung $\Delta = 222{\cdot}5mm$ für die Controlstellung bezüglich des Punktes D_2.

Die Aufsatzhöhe für diese Controlstellung beträgt somit

$$14{\cdot}5 + 222{\cdot}5 = 237mm.$$

Man sieht am Aufsatze sofort, dass diese Aufsatzhöhe gleichkommt der Aufsatzhöhe für die Distanz $G\,D_2 = 1700$ Schritt, vermehrt um 36·6mm.

Da nun nach Tabelle I für die Controlstellung bei directer Visur nach D_1 nur der Aufsatz für 1700 Schritt, vermehrt um 18*mm*, erforderlich ist, so ist die Zulässigkeit des Hohlgeschoss-Wurfes unter den gegebenen Verhältnissen erwiesen.

Das eben angegebene Verfahren gilt auch dann, wenn mehr als zwei deckende Punkte in der Schussebene liegen.

Man hätte in diesem Falle die Gesichtswinkel γ für jeden der Punkte D_1, D_2 ... bezogen auf D_1 zu ermitteln und die nach Tabelle V, VI entsprechenden Controlstellungen am Aufsatze zu geben. Der Vergleich der resultirenden Aufsatzhöhen $h\,d_2$, $h\,d_3$ ... mit den nach Tabelle I, IV für die Control-Visuren erforderlichen Aufsatzhöhen $\lambda_1 = \lambda$, $\lambda_2 = \lambda$ ... lässt die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes sofort erkennen.

Es ist dies übrigens ein Fall, welcher in der Ausübung äußerst selten oder nie vorkommen dürfte.

Der indirecte Shrapnelschuss.

Der indirecte Shrapnelschuss aus verdeckter Stellung ist stets zulässig, wenn es der Hohlgeschoss-Schuss ist, da dem Shrapnelschusse bekanntlich eine unbedeutend mehr gekrümmte Flugbahn zugemessen als dem Hohlgeschoss-Schusse. Allerdings ist in den Schießregeln [illegible] für die [illegible] der Gebrauch des [illegible] Shrapnelschusse [illegible] noch kann dies in [illegible] Shrapnelschuss aus verdeckter Stellung zur Anwendung [illegible] absolutes Hinderniss bilden, denn die beim [illegible] ermittelte [illegible] ist einfach dadurch [illegible] Shrapnelschuss [illegible] um die der Ziel[illegible] Differenz zwischen [illegible] Hohlgeschoss-Schuss um [illegible] für den

Shrapnelschuss vermehrt wird. Diese Differenz beträgt beim Feldgeschütze für mittlere und große Distanzen 4 bis 6', also rund 5'.

Die Regelung der Tempirung hätte genau so zu geschehen wie beim directen Schusse. Für die Durchführung des Schießens kann sich keine ernstliche Schwierigkeit daraus ergeben, dass im Commando anstatt des Aufsatzes die anzuwendende Elevation und sodann die Tempirung anzugeben wäre.

Beim Gebirgsgeschütze wäre die beim Einschießen mit Hohlgeschossen für die Richtung nach dem Hilfszielpunkte ermittelte Aufsatzhöhe um jenes Maß zu vermehren, welches der Differenz zwischen der Aufsatzhöhe des Hohlgeschoss-Schusses und jener des Shrapnelschusses für die Zieldistanz gleichkommt.

Der indirecte Shrapnelschuss gegen verdeckte Ziele könnte — nach vorherigem Einschießen mit Hohlgeschossen — nur in jenen seltenen Fällen angewendet werden, in welchen von einem seitwärts gelegenen Punkte aus eine genaue Schussbeobachtung möglich ist. Bezüglich der Übertragung der Elevation gilt das oben Gesagte.

Schlussbemerkung.

Um die Anwendung der vorstehend erörterten einfachen Methoden zur Ermittelung der Zulässigkeit des indirecten Schusses oder Wurfes in allen Fällen zu ermöglichen, müssten die Batterien mit nachstehenden Behelfen versehen werden:

1. Jede Feldbatterie mit den Tabellen I und V (Tabelle I nach Calibern gesondert); jede Gebirgsbatterie mit Tabellen II, III, IV und VI. Diese Tabellen wären auf Leinwand oder Pappe aufzuspannen und gemeinschaftlich mit der Schießtafel in einem Täschchen zu versorgen.

2. Jeder Batterie wäre ein ganz einfaches, leicht zu handhabendes Instrument zur Messung der Terrainwinkel beizugeben. Die Einrichtung dieses Instrumentes brauchte keine subtile zu sein, da eine weitgehende Genauigkeit der Messung hier nicht erforderlich ist.

Ein nach Art eines gewöhnlichen Transporteurs geformter, durch ein Lineal abgeschlossener Gradbogen und ein um den Mittelpunkt des getheilten Kreises leicht drehbarer, mit einem Gewichtchen versehener Zeiger würden die Bestandtheile dieses Instrumentchens bilden. Der Nullpunkt der Theilung hätte in dem auf der Linealkante senkrechten Halbmesser zu liegen.

Um einen Höhenwinkel zu messen, wäre das Instrument mit dem Gradbogen nach abwärts derart vor das Auge zu bringen, dass die Ebene des Gradbogens vertical steht; sodann wäre dem Instrumente jene Lage zu geben, dass die Visur über die obere Kante des Lineals nach dem gegebenen Punkte im Terrain geht. Nachdem der Zeiger zur Ruhe gekommen, wäre derselbe durch eine einfache Arretirvorrichtung festzustellen und sodann, der Stellung der Zeigerspitze entsprechend, der Höhenwinkel direct abzulesen.

Fig. 5.

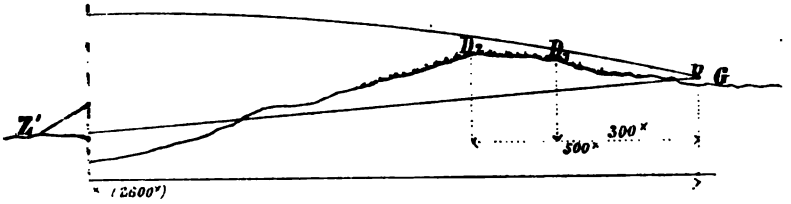


Fig. 6.

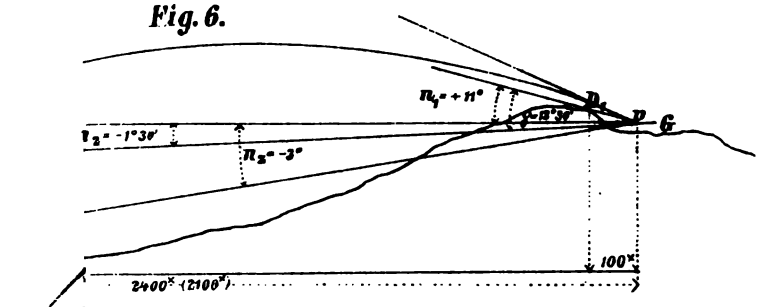


Fig. 3a.

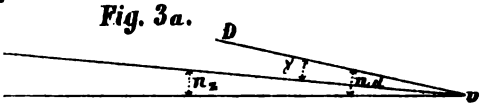
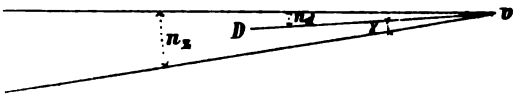
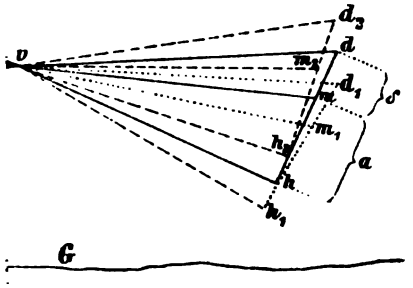


Fig. 3b.



g. 2.



Mitthe

Autog im k.k.t & a Milit. Comité.

Minimalscharten- und Verschwindungs-Lafetten.

Von

Julius Maudry,

k. k. Hauptmann des Artilleriestabes.

(Hiezu Taf. 2 und 3.)

In dem Grade, in welchem die Schusspräcision der Geschütze und die Wirkung ihrer Geschosse zunahmen, machte sich auch das Bedürfnis nach besonderen Maßregeln geltend, durch welche es ohne Beeinträchtigung der Wirkungsfähigkeit der eigenen Geschütze ermöglicht werden konnte, diese vor einem frühzeitigen Ruin durch die Einwirkung des feindlichen Feuers zu bewahren.

Die Bestrebungen in dieser Richtung führten dazu, dass man:

1. die Verwendung der Geschütze in eingedeckten Räumen in Aussicht nahm, wobei die Geschütze, durch „Scharten" feuernd, in Lafetten verwendet werden sollten, für deren Einrichtung die Bedingung minimaler Schartenöffnungen in erster Linie maßgebend sein sollte (Minimalscharten-Lafetten);

2. die Verwendung der Geschütze hinter offenen, entsprechend hohen Erd- oder Stein-Brustwehren in Rücksicht zog, wobei für die in diesem Falle „über Bank" feuernden Geschütze Lafetten von solcher Einrichtung in Aussicht genommen wurden, dass das Geschütz nur so lange dem directen feindlichen Feuer ausgesetzt bleibt, als es zur Abgabe des Schusses unbedingt erforderlich ist, nach dem Schusse aber selbstthätig eine gedeckte Position hinter der Brustwehr einnimmt [Verschwindungs-Lafetten [1])].

Seit einem Vierteljahrhundert schon ringen diese beiden Principien, von denen jedes die Existenzberechtigung für sich allein in Anspruch nimmt, um die Hegemonie. Die Bewegung, welche sich anfangs nur auf die militärischen Kreise einzelner Staaten beschränkte, hatte bald die Wissenschaft und Technik der ganzen Welt ergriffen. Heute indessen

---

[1]) Nach dem englischen *disappearing gun carriages*. Die Namen „Gegengewichts-Lafetten", „Senkungs-Lafetten" etc. bezeichnen nur das Constructionsprincip einzelner zu den Verschwindungs-Lafetten gehöriger Lafetten-Constructionen.

scheint diese Bewegung ihren Culminationspunkt bereits überschritten zu haben und der Kampf zwischen den beiden Rivalinnen, wenn auch nicht beendet, so doch zu einem Stillstande gekommen zu sein: die meisten Staaten haben den Panzer auch für ihre Landbefestigungen als Deckungsmittel angenommen, die unscheinbare Minimalscharten-Lafette hat unzweifelhaft über ihre ältere und imposantere Schwester, die Verschwindungs-Lafette — vorläufig wenigstens — den Sieg davongetragen.

Es mag demnach der gegenwärtige Moment nicht nur für historisch interessant, sondern auch für zeitgemäß erachtet werden können, um sich über die Entwickelung der in Rede stehenden Lafettirungen zu informiren und sich auf diesem, selten reich bebauten Felde militär-technischer Arbeit eine allgemeine, orientirende Übersicht zu verschaffen.

A. Minimalscharten-Lafetten.

Es ist nicht leicht, den Beginn jener Bestrebungen zu fixiren, welcher als der eigentliche Ausgangspunkt zur Schaffung von Minimalscharten-Lafetten angesehen werden könnte. Ist es auch unverkennbar, dass mit der in den Anfang dieses Jahrhunderts fallenden Anwendung von Reihbalken, deren Pivot unter die Scharte verlegt erscheint, die Möglichkeit geboten war, eine von der Größe des Bestreichungswinkels — wenigstens in der Breite — ziemlich unabhängige, minimale Schartendimension zu erhalten, so muss doch hiebei im Auge behalten werden, dass nur die Sorge für eine leichtere und bequemere Bedienung und Handhabung der Geschütze für diese Anordnung maßgebend war, keineswegs aber das Streben, die Schartenabmessungen zu reduciren.

Die geringe Schusspräcision der Geschütze dieser Periode gab auch keine Veranlassung, eine solche Maßregel zur Erhöhung der Deckung in Erwägung zu ziehen. Die Anregung hiezu wurde erst in der Mitte dieses Jahrhunderts (1850 bis 1860) durch die Erkenntnis gegeben, dass bei der Schusspräcision gezogener Geschütze die erfolgreichste Bekämpfung des Gegners durch das Demontiren seiner Geschütze, wofür die großen Schartenöffnungen äußerst günstige Verhältnisse boten, erwartet werden könnte, und erst unter dem befruchtenden Einflusse dieser Erkenntnis wurde die Idee der Minimalscharten-Lafette geboren.

Gleichwohl konnte zur Realisirung dieser Idee das Princip der Reihbalken, durch welches die Erzielung minimaler Schartendimensionen wenigstens im horizontalen Sinne ermöglicht war, beibehalten und verwertet werden. Um aber auch im verticalen Sinne minimale Schartenabmessungen zu erzielen, musste auch die Schartenhöhe vom Bestreichungswinkel unabhängig gemacht werden. Dieser constructiv weit schwieriger zu lösenden Aufgabe suchte man anfänglich durch die Anwendung variabler Höhenlagen der Schildzapfenaxe des Rohres in ökonomisch einfacher Weise, zumeist durch Anwendung verschieden großer Räder unter sonstiger Beibehaltung der normalen Lafetten des Artillerie-Materials gerecht zu werden; es war indessen klar, dass der gestellten Forderung nur durch besondere Lafetten-Constructionen, „Minimalscharten-Lafetten", in vollkommenerer Weise Rechnung getragen werden konnte.

Das wesentliche, jede Minimalscharten-Lafette charakterisirende Moment liegt demnach darin, dass das Rohr auch für seine Bewegungen im verticalen Sinne keine größeren Schartendimensionen beansprucht als für seine Bewegungen im horizontalen Sinne um ein unter der Scharte gelegenes Pivot.

Die analytischen Constructions-Bedingungen hiefür lassen sich leicht aus folgender Betrachtung abstrahiren:

Bezeichne in Fig. 1 MN die Ebene der Schartenenge, S die Schildzapfenaxe eines in einer gewöhnlichen Lafette gelagerten Rohres, α die Größe des Elevations- (oder Senkungs-) Winkels, x den hiebei über die Ebene der Schartenenge hinausreichenden und l den innerhalb derselben verbleibenden Theil der bis zu den Schildzapfen gemessenen Rohrlänge, ferner γ jenen Winkel, welchen die Bewegungsrichtung jedes beim Rücklaufe des Geschützes die Ebene der Schartenenge passirenden Punktes der Rohraxe mit der Richtung der Rohraxe selbst einschließt, endlich $2s$ die für den ungehinderten Durchgang des größten in die Scharte reichenden Rohrquerschnittes erforderliche Höhendimension der Scharte, so ergibt sich aus Fig. 1 die für eine gewöhnliche Lafette ober (oder unter) der durch die Schildzapfenachse gelegten Horizontalebene AB erforderliche Schartenhöhe:

$$H = l \sin \alpha + x \sin \gamma + s \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1).$$

Für eine Minimalscharte darf jedoch keine größere Schartenhöhe in Anspruch genommen werden, als für den Durchgang des größten die Scharte passirenden Rohrquerschnittes unbedingt nothwendig ist, d. h. es

darf diese Schartenhöhe ober (unter) der erwähnten Horizontalebene AB nicht größer sein als

$$H = s.$$

Für diesen Fall ergibt sich zur Erzielung einer minimalen Schartenhöhe aus (Gleichung 1) die Bedingung:

$$l \sin \alpha + x \sin \gamma = o,$$

welcher Genüge geleistet werden kann durch die beiden Wertepaare:

$$l = o \text{ und } x = o \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

oder

$$l = o \text{ und } \gamma = o \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3).$$

Um daher die Erzielung minimaler Schartenhöhen zu ermöglichen, gibt es zwei Mittel:

a) die Construction der Lafette so einzurichten, dass die Axe, um welche sich das Rohr bei seinen Bewegungen im verticalen Sinne dreht, in die Schartenenge, d. i. nach O verlegt erscheint, wobei das Rohr selbst nicht über die Ebene der Schartenenge hinausreichen darf (Relation 2).

Dieser letzteren Forderung kann indessen nur bei verhältnismäßig kurzen Rohren oder bei sehr großen Brustwehrstärken Rechnung getragen werden (Fig. 2). Überdies haben neuere Versuche dargethan, dass es absolut nothwendig ist, um eine erhebliche Belästigung der Bedienungsmannschaft durch die Detonation des Schusses hintanzuhalten, die Geschützmündung mindestens 30 cm über die Ebene der Schartenenge hinausreichen zu lassen. In diesem Falle ist, um die Erzielung minimaler Schartenhöhen zu ermöglichen,

b) die Construction der Lafette so einzurichten, dass die horizontale Drehaxe des Rohres beim Nehmen der Höhenrichtung zwar gleichfalls in die Schartenenge, d. i. nach O verlegt erscheint, das Rohr jedoch bei der Durchschwingung nach dem Schusse zu einer solchen Bewegung gezwungen wird, dass die Bewegungsrichtung der allmählich in die Ebene der Schartenenge [illegible] Rohrquerschnitte im Momente ihres Durchganges [illegible] die Schartenenge mit der momentanen Richtung der Rohrsaccharinsachse [illegible] (Relation 3).

[illegible] das Geschützrohr [illegible] der Richtung der Rohraxe den [illegible] durch einen [illegible] Rohrrichtungs-Mechanismus so geführt wird, dass thatsächlich

die Bewegungsrichtung der die Schartenenge passirenden Rohrquerschnitte in die jeweilige Richtung der Rohraxe fällt.

Zu diesem Zwecke wird sich das Rohr im allgemeinen offenbar nicht parallel zu seiner Feuerstellung zurückbewegen dürfen, sondern muss während der Zurückbewegung nach dem Schusse seinen Höhenwinkel allmählich ändern. Die Art dieser Änderung ist dadurch bestimmt, dass jede Drehung des Rohres im verticalen Sinne nur um die Achse O erfolgen darf, so dass die Rohrachse auch während der ganzen Zurückbewegung des Geschützes sich stets um die in der Schartenenge liegende Horizontalaxe O dreht.

Es muss daher jeder der die Schartenenge passirenden Rohrquerschnitte, z. B. A, indem sich die Schildzapfen des Rohres (Fig. 6) in einer durch die Geschützunterlage bedingten Richtung geradlinig von S nach S_1 bewegen, eine Curve AA_1 beschreiben, welche durch den Punkt O hindurchgehen muss. Ferner muss die Lage der Rohraxe OS' in dem Momente, in welchem der betrachtete Rohrquerschnitt (in unserem Falle A) die Schartenenge passirt, also mit O übereinfällt, zufolge der Bedingung, dass in diesem Momente die Bewegungsrichtung des erwähnten Rohrquerschnittes A mit der Richtung der Rohraxe zusammenfallen müsse, im Punkte O eine Tangente an die Curve AA_1 sein.

Beim Vorlaufe des Geschützes (oder Vorführen) beschreibt jeder Rohrquerschnitt dieselbe Curve wie beim Rücklaufe, nur in umgekehrter Richtung.

Als specielle Fälle dieser allgemeinen Art der Rohrführung zur Erzielung minimaler Schartenhöhen ergeben sich:

1. Der Winkel $\beta = 0$. — Dann bewegt sich das Rohr stets in der Richtung, welche die Rohraxe in der Feuerstellung innehat, zurück, und die Curve AA_1 wird zu einer Geraden, die mit der Rohraxe zusammen fällt und stets durch O hindurchgehen muss.

2. Der Rücklauf ist ganz aufgehoben. — Dann wird die Curve AA_1 zum Punkt, der mit dem Punkte O zusammenfällt.

Während nun sämmtliche neueren Minimalscharten-Lafetten ausschließlich nach dem durch Relation 3) charakterisirten Princip construirt sind, basiren die älteren Constructionen zumeist auf dem durch Relation 2) ausgedrückten, unleugbar einfacheren Constructionsprincip. Allein trotzdem wurden schon bei diesen Lafetten die unvermeidlichen Complicationen in der Einrichtung derselben, sowie auch die Schwierigkeiten in der

Handhabung, endlich die verhältnismäßig großen Anschaffungskosten als ebenso gewichtige, wie allgemeine Bedenken gegen die Zweckmäßigkeit und Kriegsbrauchbarkeit dieser Constructionen angesehen.

Das königl. englische Kriegsministerium nahm zwar aus den ersten, scheinbar günstigen Versuchen, welche 1869 mit einer für einen Sechszöller bestimmten Minimalscharten-Lafette (System Shaw) durchgeführt wurden, die Veranlassung, solche Lafetten für die zur Armirung des Kuppelschiffes „Prinz Albert" bestimmten Kanonen, wie auch für die Geschütze der im Bau begriffen gewesenen Landbefestigungen zu verwenden. Die ungünstigen Erfahrungen jedoch, welche in der Folge mit einer nach demselben Princip für einen Zehnzöller erbauten Versuchslafette gemacht wurden, veranlassten das königl. englische Kriegsministerium schon 1870 zu dem Entschlusse, die in den Panzerplatten der Breakwater- und Cunnigsham-Forts bereits ausgearbeitet gewesenen Minimalscharten zu erweitern und hiedurch die Verwendung der bestehenden Lafetten-Systeme wieder zu ermöglichen [1]).

Auch die österreichischen, 1867 bis 1874 gewonnenen Erfahrungen führten zu der Überzeugung, dass es rathsam erscheine, sich zur Anwendung von Minimalscharten-Lafetten selbst dann, wenn eine entsprechende Construction derselben mit der Zeit gefunden werden sollte, nur dort zu entschließen, wo räumlich beschränkte Emplacement-Verhältnisse zu deren Anwendung zwingen (auf Landzungen, künstlichen Inseln etc.), in allen anderen Fällen aber dem offenen Wallfeuer den Vorzug zu geben und für eine entsprechende Deckung von Geschütz und Mannschaft durch hohe Brustwehren und die Anwendung von Verschwindungs-Lafetten in einfacherer Weise Sorge zu tragen [2]).

Ja, die scheinbare Unmöglichkeit, eine entsprechende Minimalscharten-Lafette zu finden, ließ 1873 sogar die Idee entstehen, der Construction solcher Lafetten durch die Anwendung verschiebbarer Minimalscharten, d. i. beweglicher Schartenverschlüsse mit minimalen Schartenöffnungen, welche die Verwendung der normalen Lafettirungen ermöglichen sollten, aus dem Wege zu gehen. Zur Durchführung dieser Idee kam es indessen nicht. Denn als mit der allgemeinen Anwendung der Pressionsführung und der Anwendung des Kupfers als Geschossführungs-Material die Geschütze einen ungekannt hohen Grad von Schusspräcision erreichten: als mit der fortschreitenden Entwickelung der Geschütztechnik die Construction der größten Geschütz-Caliber durchführbar wurde und

[1]) „*Report of the Special Committee on muzzle pivoting carriages 1870.*"

[2]) „Bericht des Militär-Comités an das Reichs-Kriegsministerium 1873."

Geschütze von enormer Leistungsfähigkeit und kolossalem Werte in den Dienst der Artillerie eingestellt wurden; als hiedurch das Bedürfnis nach einem verlässlichen Schutz dieser oft riesige Capitalien repräsentirenden Kampfmittel dringend fühlbar wurde und man endlich bei der in der Industrie inzwischen vielfach in Anwendung gekommenen Massenverwendung des Eisens in dem Panzer das einzige, einen ausreichenden Schutz verbürgende Deckungsmittel gefunden zu haben erklärte: da war auch das Bedürfnis nach wahrhaft minimalen Schartenöffnungen schon im Interesse einer möglichst geringen Schwächung des Panzers so dringend, dass alle Bedenken gegen die Zweckmäßigkeit und Kostspieligkeit entsprechender Lafetten schwanden; da war die Lösung der Aufgabe, eine brauchbare Minimalscharten-Lafette zu finden, zur Lebensfrage für den Panzer selbst geworden.

Hiedurch erklärt sich auch die Erscheinung, dass die in der Panzerfrage betheiligten Firmen zu den eifrigsten Mitarbeitern an der Lösung der Minimalscharten-Lafetten-Frage zählten, ja dass es sogar zumeist ihrer Initiative und Energie in der Durchführung einschlägiger Versuche zu danken ist, dass diese Frage so rasch zu einer befriedigenden Lösung gelangte.

Im Folgenden mögen nun in aller Kürze jene mehr oder weniger bekannt gewordenen Lafetten-Constructionen Erwähnung finden, die geeignet erscheinen könnten, ein möglichst anschauliches Bild der allmählichen Entwickelung in der Construction der Minimalscharten-Lafetten zu geben. Es wird hiebei im Interesse der Vollständigkeit des Ganzen nicht zu vermeiden sein, hie und da von einzelnen Constructionen, welche mitunter auch in diesen „Mittheilungen“ schon beschrieben worden sind, nochmals, wenn auch nur in gebürender Ausdehnung, Notiz zu nehmen.

Dem chronologischen Momente dürfte am besten durch das Schema Fig. 3 entsprochen werden, welches ersichtlich macht, in welche Zeitperiode die ersten Projecte von Minimalscharten-Lafetten-Systemen fallen, bis zu welcher Zeitperiode die constructive Fortbildung der wichtigsten Systeme verfolgt wurde, und welche Systeme endlich zu praktischer Einführung gelangten.

1. Mallet's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 4.)

Die vom englischen Ingenieur Mallet nach einer Idee des englischen Generals Sir John Burgoigne (1856) construirte Lafette besteht aus zwei hölzernen Lafettenwänden *W*, welche durch die erforderlichen Querverbindungen miteinander verbunden sind und vorn und rückwärts je

eine Achse mit Rollen r tragen. An der Stirn werden die Lafettenwände von einem starken Querbolzen h durchstoßen, auf welchem das Vorderstück des Rohres aufruht. Durch die Traube des Rohres geht gleichfalls ein Querbolzen h_1, welcher durch zwei seitlich des Rohres führende Schienen s mit dem erwähnten vorderen Querbolzen verbunden ist. Unter dem Hinterstücke des Rohres befindet sich, in einem Querriegel gelagert, eine einfache Schrauben-Richtmaschine.

Wird das Rohr gehoben oder gesenkt, so bewegt sich dasselbe um den vorderen Querbolzen, auf welchen auch der Rückstoß des Schusses durch die Verbindungsschienen übertragen wird.

2. Lenk's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. [illegible].)

Die nach den Angaben des Generals Baron Lenk 1864 construirte Minimalscharten-Lafette ist aus Schmiedeeisen erzeugt und wird auf einem gleichfalls aus Eisen erzeugten Rahmen R gebraucht, welcher vorn auf zwei, dann in der Mitte und rückwärts auf zwei verstellbaren Rollrädern ruht, und dessen horizontaler Drehpunkt unter dem kleinsten Schartenquerschnitt angeordnet ist.

Die Lafette selbst wird aus zwei Wänden W gebildet, welche durch Querbolzen entsprechend miteinander verbunden sind.

Die Lafettenwände tragen unten eine Achse mit zwei Rollen und oben den um den Bolzen i drehbaren Rohrsattel S. Dessen rückwärtiges Ende wird durch eine Richtschraube S unterstützt, deren Mutter in einem Querriegel der Lafette gelagert ist.

Um die Lafette den damaligen Bedürfnissen entsprechend in Casematten mit verschiedenen Sockelhöhen verwenden zu können, hat Baron Lenk den Bolzen i verstellbar angeordnet, indem derselbe auch in den Durchlochungen a und c gelagert werden kann.

Eine von dem damaligen Artillerie-Oberlieutenant Czaschek nach demselben Principe construirte Lafette veranschaulicht die Fig. 11.

Auch die von dem englischen Obersten Clerk construirte und mit einem 100-Pfd.-Armstrong-Rohre beschossene Lafette (Fig. [illegible]) ist auf ähnlichen Constructionsprincipien basirt.

Alle diese Lafetten haben, wie auch die vorhergehende, den principiellen Nachtheil, dass dieselben kein tieferes Einrücken des Rohres in die Scharte gestatten, und dass der kleinste Schartenquerschnitt sich nahe an der inneren Brustwehrwand befindet. Die Scharte erweitert sich somit gegen vorn, bietet namentlich bei großen Mauerstärken dem Feinde eine bedeutende Zielfläche dar, abgesehen davon

dass bei größeren Flankirungswinkeln eine genügende Widerstandsfähigkeit der Schartenwandungen kaum mehr erwartet werden könnte.

Es hat auch keine dieser Lafettenconstructionen Eingang in die Praxis gefunden.

3. Schumann's Minimalscharten-Lafette[1]).

(Fig. 9.)

Diese 1865 von dem damaligen Ingenieur-Hauptmann Schumann construirte Lafette ist gleichfalls zur Verwendung auf einem Rahmen eingerichtet. Das Rohr liegt in einem bronzenen Lager *l*, welches in coulissenartigen Einschnitten der Lafettenwände sich bewegt und durch eine unterhalb desselben angeordnete Verticalschraube *s* getragen wird. Die Mutter *m* dieser Schraube ist in einem Querriegel angeordnet und wird durch ein Schneckengetriebe *h* mittels eines Handrades bethätigt.

Unter dem Hinterstücke des Rohres befindet sich eine zweite Schraube, welche, um deren Länge zu beschränken, entweder verstellbar angeordnet oder als Doppelschraube construirt ist und deren Mutter gleichfalls in einem Querriegel der Lafette gelagert erscheint oder wie in Fig. 9 angeordnet werden kann.

Durch eine entsprechende gleichzeitige Bethätigung beider Schrauben ist es möglich, die Bewegung des Geschützrohres beim Ertheilen der Höhenrichtung so zu bewirken, dass sich dasselbe stets um eine in der Schartenenge liegende horizontale Drehaxe bewegt. Es ist hiezu nur nöthig, wie aus Fig. 8 ersichtlich, die Bewegung beider Schrauben so zu regeln, dass, während die vordere den Weg $a' a''$ zurücklegt, die rückwärtige den Weg $b' b''$ zurücklegt.

Allerdings ist die Drehaxe, um welche sich das Rohr beim Ertheilen der Höhenrichtung bewegt, nicht vollkommen fixirt, indem sich dieselbe infolge der verticalen geraden Coulisse im horizontalen Sinne stets verschiebt, doch ist diese Verschiebung so geringfügig, dass sie, bezw. die aus derselben resultirende Vergrößerung der Schartenöffnung praktisch vollkommen vernachlässigt werden kann.

Wenn nun auch das theoretische Princip der Rohrbewegung als ein ganz correctes angesehen werden muss und die Lafette überdies ein ziemlich tiefes Einreichen des Rohres in die Scharte und die Verlegung

[1]) Dieses Capitel bietet eine willkommene Ergänzung zu dem Wenigen, was in dem Artikel: „Drehbare Panzer für Kanonen in Landbefestigungen" von Hauptmann Klotzmann über dieselbe Lafette aus Mangel an Quellen vom Verfasser blos angedeutet werden konnte. (Siehe diese „Mittheilungen", Jahrg. 1886, Größere Aufsätze, Seite 547 und Taf. VIII in „Schumann's Kritik des Mougin'schen Thurmsystems".) (A. d. R.)

des kleinsten Schartenquerschnittes in die äußere Brustwehrwand gestattet, so stehen der praktischen Anwendung dieser Lafettenconstruction doch gewichtige Bedenken entgegen. Dieselben liegen hauptsächlich in der angegebenen Elevirungs-Methode; denn diese ist von äußerst problematischem Werte, da es einer sehr großen Aufmerksamkeit und einer besonderen Geschicklichkeit bedarf, die Bewegung des Rohres beim Richten durch zwei miteinander in keiner kinematischen Verbindung stehende Mechanismen derart auszuführen, dass sich das Rohr thatsächlich um eine in der Schartenenge liegende Horizontalaxe dreht. Auch nimmt das Heben des Rohres selbst bei geringen Rohrgewichten eine bedeutende Zeit in Anspruch, indem beispielsweise bei der dem Versuche unterworfenen Lafette für eine schwere 15cm Kanone C/64 26 Umdrehungen des Stellrades erforderlich waren, um eine Elevationsänderung von 1 Grad zu bewirken.

Ausgeführte Versuche in Deutschland (Mainz 1865) haben diese Bedenken vollauf bestätigt und waren Ursache, dass auch diese Lafette keine Anwendung in der Praxis finden konnte.

[illegible] Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 25 und 26.)

Eine vom praktischen Standpunkte günstigere Durchführung des oben erwähnten Constructionsprincipes bildet die vom englischen Capitän Inglis 1868 construirte Lafette (Fig. 25). Bei dieser, gleichfalls für den Gebrauch am Rahmen eingerichteten Lafette ruht das Rohr auf zwei Rahmstücken [illegible] und [illegible], welche durch zwei Paare seitlich angeordneter Schrauben s und s von gleicher Ganghöhe getragen werden, die sich aber in Schraubenmuttern [illegible] und [illegible] von verschiedenem Durchmesser bewegen. Der Antrieb dieser letzteren geschieht mittels einer Kurbel k durch ein Zahnradvorgelege, dessen Übersetzung so bestimmt ist, dass, während die vordere Schraube den Weg [illegible] zurücklegt (Fig. 26), die rückwärtige Schraube den Weg [illegible] zurücklegt. Die rückwärtige [illegible] trägt überdies eine kurze Richtschraube, um einerseits kleine Correcturen des Höhenwinkels durchzuführen und andererseits die Unregelmäßigkeiten des [illegible] ausgleichen zu können.

Wenn durch diese Construction auch die hauptsächlichsten Mängel der Schumann'schen Lafette behoben erscheinen, so muss doch wieder die bedeutende Complication dieser Lafette und die schwierige Instandhaltung ihrer Mechanismen derselben zum Vorwurf gemacht werden.

[illegible] dürfte [illegible] wohl die [illegible] Construction einer Minimalscharten-Lafette (Fig. [illegible]) [illegible] an eine von den englischen

Capitän Scott gegebenen Idee, durchgeführt. Scott schlug nämlich vor, die Geschütz-Platnform den erforderlichen Elevationswinkeln entsprechend zu heben oder zu senken und dadurch die Anwendung einer minimalen Schartenhöhe zu ermöglichen. Inglis trug dieser Idee dadurch Rechnung, dass er das Geschütz mittels eines Rahmens R derart auf einem schwenkbaren Unterbau U placirte, dass dasselbe durch eine Hebevorrichtung gehoben oder gesenkt und durch die gleichzeitige Handhabung der Richtschraube die Bewegung des Rohres um eine durch den Mündungsmittelpunkt gehende horizontale Drehaxe ermöglicht werden konnte. Aus der unverkennbaren principiellen Ähnlichkeit dieser Construction mit dem Constructionsprincip der Schumann'schen Lafette lassen sich auch für diese Lafette unmittelbar jene Bedenken folgern, welche der praktischen Anwendbarkeit derselben hauptsächlich entgegenstehen.

5. Eschenbacher's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 10.)

Diese von dem damaligen Artillerie-Oberlieutenant R. v. Eschenbacher construirte Lafette bildet eine modificirte Art der constructiven Durchführung des der ersterwähnten Inglis'schen Lafette zugrundeliegenden Princips. Sie ist für die Verwendung auf Reihbalken eingerichtet — welcher Anordnung ob der Einfachheit der Vorzug gegeben wurde — und besteht aus zwei parallelen, entsprechend miteinander verbundenen Lafettenwänden W aus Eisenblech, welche die Coulissen für die bronzenen Gleitstücke enthalten, in denen die Schildzapfen des Rohres gelagert sind. Das Rohr ruht auf zwei Schrauben S und S_1 von verschiedenen Ganghöhen, deren Antrieb durch ein mehrfaches Zahnradvorgelege mittels der Kurbel K erfolgt, welches mittels Halbachsen in den Lafettenwänden gelagert ist.

Das Übersetzungsverhältnis der Zahnräder und die Ganghöhen der als Summenschrauben construirten Doppelschrauben S und S_1 sind so combinirt, dass sich wieder die in gleichen Zeiten zurückgelegten Wege der vorderen und der rückwärtigen Schraube so zueinander verhalten, wie $a' a''$ zu $b' b''$ in Fig. 8. Eine Elevationsänderung um 5 Grad kann hiebei in 1 Minute erreicht werden.

Wie ferner aus Fig. 8 ersichtlich, findet beim Geben der Höhenrichtung stets ein Gleiten des Rohres auf den Auflagerflächen der beiden Schrauben statt, indem die Entfernung dieser Auflagerflächen von der Schildzapfenaxe mit der Größe des Elevations- (Senkungs-) Winkels wächst. Um nun die aus dieser gleitenden Bewegung resultirende Reibung

zu vermindern, sind die oberen Enden der Schrauben mit Frictionsrollen c versehen.

Eine Backenbremse B, deren Einrichtung und Functionirung aus Fig. 10 leicht erkennbar sind, dient zur Hemmung des Rücklaufes in räumlich beschränkten Casematten.

6. Schneider's Minimalscharten-Lafette.

Fig. 21.

Die aus der Betrachtung der vorstehenden Lafette sich ergebenden Hauptnachtheile dieser Construction — dieselben bestehen vor allem in der complicirten Zusammensetzung des Rohrhebemechanismus, sowie in der ungünstigen, eine geringe Widerstandsfähigkeit versprechenden Lagerung der Triebwerksräder mittels Halbachsen — sind bei der ansonsten auf demselben Principe basirten Alternativ-Construction der Schneider'schen Lafette vermieden worden.

Bei dieser wird die zum Heben oder Senken des Rohres erforderliche Bewegung der beiden Schrauben durch zwei Schneckenräder r und r_1 bewirkt, welche mittels zweier Kurbeln k durch eine gemeinsame endlose Schraube S angetrieben werden, deren Welle in beiden Lafettenwänden solide gelagert ist. Der Zusammenhang zwischen Kraft und Last ist unter Annahme der untenstehenden Bezeichnungen durch die Relation

$$P\,k = \frac{r\,\rho\,\mathrm{tg}\,\alpha - r_1\,\rho_1\,\mathrm{tg}\,\alpha_1}{2\,\pi}\cdot\frac{1}{\eta}\qquad (1)$$

gegeben. Das Übersetzungsverhältnis gestattet beispielsweise bei der in Fig. 21 dargestellten 15cm Kanone M. 1861 in 1 Minute eine Elevationsänderung von 4 Grad.

Zur Entlastung der Schrauben von der Rückwirkung des Schusses sind die Frictionsbremsen B angeordnet.

Einer praktischen Erprobung dieser Lafetten-Construction, welche allen damaligen Anforderungen bezüglich Zweckmäßigkeit, Einfachheit und Widerstandsfähigkeit zu entsprechen schien, standen zunächst und hauptsächlich Gründe finanzieller Natur entgegen.

---

(1) P = die an der Kurbel wirksame Kraft.
k = Länge des Kurbelarmes.
ρ und ρ_1 = die auf die beiden Schrauben wirkenden Drücke.
r und r_1 = Halbmesser der beiden Schrauben.
α und α_1 = Steigungswinkel beider Schrauben.
π = Übersetzungsverhältnis der Schneckenräder.
η = Wirkungsgrad des ganzen Triebwerkes.

7. Shaw's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 15.)

Diese von dem englischen Obersten Shaw construirte Lafette, welche für den Gebrauch auf Rahmen bestimmt ist, besteht aus zwei Wänden, an deren Innenseiten sich zwei bronzene bogenförmige Führungen *f f* befinden, zwischen welchen ein schmiedeeiserner Rohrsattel *s* sich bewegt, welcher für die Lagerung der Schildzapfen des Rohres eingerichtet ist, und dessen vordere und rückwärtige bogenförmige Begrenzung mit Verzahnungen *g* versehen sind. Die Mittelpunkte dieser Verzahnungen, wie auch der bronzenen Führungen befinden sich in einer in der Schartenenge liegenden Horizontalen, um welche sich daher das Rohr beim Nehmen der Höhenrichtung dreht.

Der Antrieb erfolgt mittels eines Handrades und wird durch ein aus Stirn- und Schneckenrädern combinirtes Zahnradvorgelege auf die innerhalb der Lafettenwände gelagerten Triebräder übertragen, welche in die Verzahnungen der Rohrsättel eingreifen. Durch Bremsen *t t* wird bewirkt, dass die Rohrsättel an die Lafettenwände gepresst und somit von diesen getragen, die Getriebe und Verzahnungen aber von der Rückwirkung des Schusses entlastet werden.

Eine solche für einen 68-Pfünder mit hölzernen Wänden und gusseisernen Rädern construirte Lafette wurde in England erprobt und, in Schmiedeeisen ausgeführt, für die beiden Sechszöller des englischen Kuppelschiffes „Prinz Albert", allerdings, wie erwähnt, mit wenig günstigem Erfolge, in Anwendung gebracht.

Auch die österreichischen 1874 bis 1875 mit einer vom Artillerie-Hauptmann Zdeněk nach demselben Princip construirten, gleichfalls in Holz ausgeführten, für eine 15*cm* Hinterlad-Kanone M. 1861 bestimmten Lafette durchgeführten Versuche haben keine befriedigenden Resultate geliefert.

Ein großer Nachtheil dieser Construction muss jedenfalls in dem complicirten Übersetzungsmechanismus und den hiedurch entstehenden Frictionen in der Handhabung und Instandhaltung desselben erblickt werden und hat sich als solcher auch bei den englischen und den eigenen Versuchen geltend gemacht.

8. Tunkler's Minimalscharten-Lafetten.

(Fig. 16, 17 und 18.)

Die erste, in Fig. 16 veranschaulichte Lafette, welche, wie ersichtlich, gleichfalls für die Verwendung auf Rahmen in Aussicht genommen war,

bildet eine Combination der beiden Lafettensysteme Inglis und Shaw, nämlich Bewegung des Rohres um eine in die Schartenenge zu verlegende horizontale Drehaxe durch vertical angeordnete, in Schneckenrädern von verschiedenen Durchmessern gehende Schrauben *s* von gleicher Ganghöhe in Verbindung mit der Kreisbogenführung *f* der Schildzapfenlager *L* des Rohres in einem schlitzförmigen Einschnitte der Lafettenwände.

Die Anordnung von Frictionsrollen *r* soll auch hier die aus der Längsverschiebung des Rohres auf den Auflageflächen am Rohrsattel entstehende Reibung vermindern, während die Anordnung von Frictionsbacken *B*, welche durch Anziehen einer die Schildzapfenlager durchgreifenden Schraube an die Lafettenwände angepresst werden können, eine Feststellung des Rohres in jeder Lage desselben und hiedurch eine Entlastung der Schrauben von der Rückwirkung des Schusses ermöglichen soll.

Bei der geringen Widerstandsfähigkeit der durch den schlitzförmigen Einschnitt bedeutend geschwächten Lafettenwände konnte indessen ein Entsprechen dieser Construction, insbesondère für größere Caliber, nicht als voraussichtlich angenommen werden. Oberst v. Tunkler sah sich dadurch auch veranlasst, eine zweite Construction nach demselben Princip zu entwerfen, welche auch für die Verwendung größerer Caliber geeignet sein und überdies in Holz ausgeführt werden sollte, um auch den erforderlichen Rücksichten in ökonomischer Beziehung Rechnung zu tragen.

Diese in Fig. 17 dargestellte, von dem damaligen Genie-Hauptmann Rühl durchgeführte Construction ist, gleichfalls aus ökonomischen Rücksichten, für die Verwendung auf Reihbalken eingerichtet.

keit in Anspruch genommen werden, sind dieselben hängend angeordnet, und damit auch hier die Reibungswiderstände möglichst herabgemindert werden, ist der Kopf jeder Schraube auf Frictionsrollen gestützt. Der Antrieb der Schrauben, bezw. das Heben und Senken des Rohres geschieht mittels eines Handrades und wird durch ein Kettenradgetriebe von dem erforderlichen Übersetzungsverhältnis auf die Schrauben übertragen; das Handrad soll hiebei gleichzeitig als Schwungrad dienen, um eine möglichst gleichförmige Bewegung zu erzielen.

Die Schrauben werden beim Schusse entlastet, indem durch einen mit einem Excenter versehenen Hebel *U* die verticalen Lamellen *S* einerseits gegen die Träger *E* und anderseits gegen die hölzernen Ständer der Coulisse angepresst werden und hiedurch eine Reibung erzielt wird, welche hinreichen soll, die Schrauben vom Rückstoße gänzlich zu entlasten.

Die unleugbar große Complicirtheit dieser Lafette, welche die Zweckmäßigkeit derselben selbst bei einer genügenden Widerstandsfähigkeit ihrer Theile fraglich erscheinen lassen musste, wie auch die günstigen Resultate, welche englischen Berichten zufolge mit der Lafette nach dem System Shaw gewonnen wurden, waren die Ursachen, dass auch die beabsichtigten eigenen Versuche zur Ermittelung einer entsprechenden Minimalscharten-Lafette, wie erwähnt, mit einer nach dem letzteren System in Holz erzeugten Lafette angebahnt und auf die Tunkler'sche Construction selbst dann nicht eingegangen wurde, als dieselbe in einer dritten Modification zur Vorlage gebracht worden war.

Diese aus Fig. 18 ersichtliche, von dem damaligen Artillerie-Oberlieutenant Zawodsky durchgeführte Construction kennzeichnet sich dadurch, dass zum Heben des Rohres anstatt Schrauben kurbelartige Hebel *b* verwendet werden, welche auf den Achsen *a* und a_1 aufgekeilt sind, und deren Länge derart bestimmt ist, dass bei der Drehung der Hebel um den gleichen Winkel das Rohr nicht parallel, sondern derart gehoben wird, dass sich dasselbe gleichzeitig um eine in der Schartenenge liegende Horizontalaxe dreht. Die Bewegungsübertragung von der Achse *a*, deren Antrieb mittels des Handrades *H* durch ein Schneckenradgetriebe erfolgt, auf die Achse a_1 geschieht durch ein Stahlband *s*, welches über die auf beiden Achsen außen aufgekeilten Scheiben *B* gespannt ist. Zur Erleichterung der Bewegung werden überdies Gegengewichte angewendet, welche auf die Zapfen *Z Z* der Kurbelscheiben *B* aufgehängt werden können.

9. Heathorn's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 19.)

Durch die mit der Shaw'schen Lafette gemachten Erfahrungen veranlasst, legte der englische Capitän Heathorn eine Lafettenconstruction vor, bei welcher ohne den complicirten Apparat zahlreicher Radübersetzungen die Bewegung des Rohres beim Ertheilen der Höhenrichtung um eine in die Schartenenge zu verlegende horizontale Drehaxe erzielt werden sollte.

Die Wände *W* dieser Lafette haben schlitzförmige Bogenführungen *f*, in denen sich die Schildzapfen *r* des Rohres bewegen, und deren Mittelpunkt in der angenommenen Drehaxe *O* des Rohres liegt. Außerhalb der Lafettenwände befinden sich, um einen Zapfen *z* drehbar, zwei hebelartige Flügel *s*, in welchen gleichfalls Führungen für die Schildzapfen und für einen am Hinterstücke des Rohres angebrachten Zapfen *p* eingeschnitten sind.

Diese Flügel sind so geformt, dass sie dem Rohrgewichte gegenüber nach vorn zu ein Gegengewicht bilden, welches den Zweck hat, die Bewegungen mit dem Rohre zu erleichtern. Wird nun das Rohr durch eine unter dem Hinterstücke desselben angebrachte Richtschraube gehoben oder gesenkt, so ist es durch die vorgeschriebene Bewegung der Schildzapfen in den Führungen gezwungen, sich um die erwähnte, in die Schartenenge zu verlegende horizontale Drehaxe zu bewegen.

Die Rückwirkung des Schusses wird direct von den Lafettenwänden aufgenommen.

Nach diesem Princip construirte Lafetten haben indessen, so günstig auch die Anordnung der Gegengewichte namentlich für die Handhabung größerer Caliber beurtheilt werden mag, ein so bedeutendes Gewicht, dass dieselben für die Zwecke der Land-Artillerie kaum in Betracht gezogen werden könnten.

10. Eads' Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 20.)

Das Princip dieser von dem englischen Ingenieur Eads (1873) in einem Modell der Besichtigung zugänglich gemachten Lafette besteht darin, durch Anwendung entsprechend combinirter Hebelübersetzungen ohne Zuhilfenahme sonstiger Bewegungsmechanismen eine successive Änderung der Höhenwinkel des Rohres bei gleichzeitiger Drehung der Rohraxe um eine in die Schartenenge zu verlegende horizontale Drehaxe zu erzielen.

Das Rohr einer nach diesem Princip von dem bereits erwähnten damaligen Artillerie-Oberlieutenant Czadek construirten Lafette hat vier Schildzapfen, zwei schwächere d in der Mitte des Rohres und zwei stärkere f nahe seinem rückwärtigen Ende.

Durch die Anordnung eines eigenthümlichen, aus Fig. 20 ersichtlichen Hebelsystems, in welchem die erwähnten Schildzapfen des Rohres gelagert sind, ist es möglich, bei entsprechender Länge der einzelnen Hebelarme durch einfache Drehung der rückwärtigen Richtschraube s die beabsichtigte Bewegung des Rohres um eine in der Schartenenge liegende horizontale Drehaxe O zu erzielen.

Die Detaileinrichtung der Lafette, welche außer ihrem historischen Werte wohl nur ein theoretisches Interesse beanspruchen kann, ist aus der erwähnten Fig. 20 zu entnehmen.

11. Französische Casematt-Lafette der 138*mm* Kanone.

(Fig. 12.)

Diese Lafette, welche auf einem Rahmen R mit vorderem Pivot verwendet wird, besteht aus zwei schmiedeeisernen Lafettenwänden W, welche unten durch ein gusseisernes Zwischenstück Z miteinander verbunden sind.

Das Rohr liegt mit seinen Schildzapfen in einem vorderen bronzenen Sattel s, welcher längs der vorderen, senkrecht auf die Rahmenwände gestellten Begrenzung der Lafettenwände dadurch geführt wird, dass letztere durch angenietete Winkel T-förmige Querschnitte bilden, längs welchen sich die ebenso gestalteten Ausnehmungen des vorderen Rohrsattels bewegen. Das Hinterstück des Rohres ruht hingegen in einem Sattel s_1, welcher seine Führung in gleichfalls auf die Rahmenwände senkrecht stehenden, durch Winkeleisen gebildeten Coulissen erhält.

Der vordere Sattel wird von einer stärkeren mittleren, der rückwärtige Sattel hingegen von zwei schwächeren seitlich angeordneten Schrauben getragen, welche durch einen gemeinschaftlichen Antrieb bewegt werden, dessen Übersetzung so bestimmt ist, dass sich das Rohr beim Heben und Senken um eine, in der Schartenge liegende horizontale Axe dreht.

Der Antrieb geschieht mittels zweier beiderseits der Lafette angeordneter Kurbeln und wird durch ein Kettenradgetriebe und zwei Schneckenwellen auf die Schneckenräder übertragen, in denen die erwähnten Schrauben auf- und niedersteigen.

Der Rücklauf der Lafette auf dem Rahmen wird durch zwei gewöhnliche hydraulische Bremsen[1]) gehemmt, deren Bremscylinder in dem gusseisernen Zwischenstück der Lafette ausgearbeitet sind, während die Kolbenstangen an einer Querverbindung des Rahmens befestigt werden.

12. Deutsche (26*cm*) Thurm-Lafette C/74.

(Fig. 22.)

Dieselbe gestattet principiell die Erzielung minimaler Schartenhöhen, eine Bedingung, welcher durch successive Änderung der Höhenlage der Schildzapfenachse unter Zuhilfenahme einer eigenen hydraulischen Höhenrichtmaschine Genüge geleistet wird.

Die Lafette ist für die Verwendung auf einem in der Thurmplateform eingebauten Rahmen *R* bestimmt, auf dessen Laufflächen sich dieselbe mittels zweier vorderer und zweier rückwärtiger Rollen bewegt. Die Lafettenwände sind kastenförmig gebildet und durch die erforderlichen Querverbindungen miteinander vereint.

Die Schildzapfenlager befinden sich in einem besonderen schmiedeeisernen Schildzapfenträger *T*, welcher das Rohr gabelförmig untergreift. Derselbe wird in verticalen Coulissen der Lafettenwände geführt und besitzt unten ein gusseisernes Druckstück, gegen welches der Presskolben des auf dem Thurmboden stehenden hydraulischen Presscylinders *C* wirkt, um ein Heben oder Senken des Schildzapfenträgers und hiedurch des Rohres herbeizuführen.

Die den Presscylinder speisende Pumpe steht außen auf dem Thurmboden und communicirt mit dem Presscylinder durch zwei schmiedeeiserne Röhren, von welchen die eine, zum Heben des Kolbens dienende, unten, die zum Senken desselben dienende oben in den Cylinder eintritt.

Zur Entlastung des Presscylinders von der Rückwirkung des Schusses sind in den Coulissen der Lafettenwände Füllstücke angebracht, welche bei der tiefsten Feuerstellung selbst die Unterstützung des Rohrträgers bilden, während für die höheren Feuerlagen auf diese Füllstücke eigene

[1]) Die gewöhnliche hydraulische Bremse (siehe Fig. 29) besteht aus einem mit einer Bremsflüssigkeit (Glycerin) gefüllten Bremscylinder *B*, in welchem ein mit constanten Durchflussöffnungen versehener Kolben *k* mittels einer in abgedichteten Stopfbüchen *b* gehenden Kolbenstange *s* hin- und herbewegt werden kann. Wird einer der beiden Theile, Bremscylinder und Kolbenstange, mit der Lafette, der andere mit dem Rahmen verbunden, so ist ersichtlich, dass der Rücklauf des Geschützes nur in dem Maße zulässig wird, als die vor dem Kolben befindliche Bremsflüssigkeit durch die Öffnungen des Kolbens auf die andere Seite desselben entweicht.

Einsetzstücke gesetzt werden. Um jedoch die Zahl der Einsetzstücke zu beschränken und hiedurch die Handhabung der Lafette zu erleichtern, ist die Zahl der Feuerlagen auf drei festgesetzt. Es ist selbstverständlich, dass infolge dieser Beschränkung die Lafette wohl die Anwendung wesentlich reducirter, keineswegs aber mehr minimaler Schartenhöhen ermöglicht.

Die Höhenrichtmaschine ist eine Zahnbogenrichtmaschine, welche sich im vorderen Theile der Lafette befindet und durch das Handrad *H* bethätigt werden kann.

Die Hemmung des Rücklaufes geschieht durch eine gewöhnliche hydraulische Bremse, deren Cylinder im rückwärtigen Theile des Rahmens festgelagert ist, während die Kolbenstange mit der Lafette in Verbindung steht.

Um die Lafette nach dem Schusse an dem selbstthätigen Vorlaufe zu hindern, sind an derselben ein Paar Bügelcompressen angebracht, welche außerdem auch zur Unterstützung der hydraulischen Bremse verwendet werden können.

13. Anderson's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 23.)

Anderson di Wallis hatte 1885 der königl. italienischen Regierung das Modell einer Minimalscharten-Lafette vorgelegt, durch welche bei Anwendung der bestehenden älteren Rohrsysteme die Erzielung minimaler Schartenöffnungen ermöglicht werden sollte.

Hiebei wird die Stirnmauer der Casematte durch einen Panzer geschlossen, in welchen eine Kugel eingelagert ist. Dieselbe enthält die eigentliche Scharte, d. i. eine konische Aushöhlung, deren Konicität durch den größten Elevations- und Senkungswinkel des Rohres mit Rücksicht auf die nach dem Schusse eintretende parallele Zurückbewegung des in dieselbe hineinreichenden Rohres bestimmt ist. Rückwärts ist das Rohr durch ein Querstück *q q* unterstützt, wobei der auf dasselbe ausgeübte Druck durch Contregewichte *g* ausbalancirt wird. Außerdem ist daselbst ein Schraubenapparat *s s* angebracht, welcher den Zweck hat, die Stellung des Rohres zu fixiren und dasselbe zu unterstützen, sobald es beim Rücklaufe seine Lage in der Scharte verlässt.

Die Schildzapfen des Rohres, welche sich in coulissenförmigen Ausschnitten der hölzernen Lafettenwände bewegen, tragen die beiden Zahnbögen, welche in eigenen Zahnbogenführungen *f* geführt werden. Die Bewegung des Rohres geschieht durch ein aus Stirn- und Schnecken-

rädern combinirtes Getriebe, welches durch zwei seitliche Kurbeln *k* angetrieben werden kann. Das Rohr dreht sich hiebei, wie ersichtlich, beim Nehmen der Höhenrichtung um die in der Schartenenge liegende horizontale Drehaxe.

Zum Ertheilen der Richtung befinden sich auf dem Rohre die erforderlichen Visirvorrichtungen, in der Panzerplatte der Scharte aber, der Visirebene des Geschützes entsprechend, ein verschließbarer Visirschlitz.

p ist ein Pfropf zum Verschließen der Schartenöffnung während der Zeit, als das Geschütz zurückgespielt und noch nicht feuerbereit ist.

14. King's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 26.)

Der englische Kapitän W. R. King hat eine einfache Construction einer Minimalscharten-Lafette (*muzzle pivoting carriages*, Mündungspivot-Lafette) durch die in Fig. 26 veranschaulichte Anordnung zu erreichen gesucht.

Bei derselben wird das Gewicht des Rohres durch ein Drahtseil getragen, dessen eines Ende an dem Bügel *B* befestigt ist, welcher die Schildzapfen des Rohres trägt, während das andere Ende des Seiles ein Gegengewicht *G* trägt. Bei paarweiser Anordnung der Geschütze kann eines das Gegengewicht des anderen Geschützes bilden. Das über Rollen laufende Seil passirt schließlich eine Rolle *R*, welche längs einer bogenförmigen Schiene nach der Seite beweglich ist.

Um die Mündung zu fixiren und den Rücklauf zu regeln, sind oberhalb des Rohres zwei Bäume *S S* angeordnet, welche nahezu parallel zur Rohraxe laufen und vorne in einem Augbolzen befestigt sind, so dass dieselben für das Rohr eine Art Schlitten bilden. Die Elevation wird dem Rohre mittels einer einfachen Winde gegeben, die jedoch in der Figur weggelassen erscheint. Die Seitenrichtung wird mittels Flaschenzügen bewirkt, welche einerseits an dem rückwärtigen Ende des Schlittens *E*, anderseits an den Seitenmauern der Casematte befestigt sind.

Die besonderen Vortheile, welche Kapitän King dieser Construction zuschreibt, bestehen in der Reduction der Schartenöffnung auf ein Minimum, in einer möglichsten Reduction des Casemattraumes, in einer großen Elasticität der Lafettirung, endlich in einer großen Wohlfeilheit und leichten Handhabung des Systems.

15. Wagenknecht's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 24.)

Die von dem Maschinenfabricanten Wagenknecht in Danzig zum Theile nach Angaben des Engländers Vavasseur construirte, 1870 veröffentlichte Minimalscharten-Lafette besteht aus zwei scharnierartig miteinander verbundenen Theilen *e* und *d*, welche den eigentlichen Lafettenkörper bilden. Der Theil *e* trägt die Schildzapfenlager, während der Theil *d* auf einer durchgehenden Achse zwei Blockräder, die hydraulische Hebevorrichtung *g h* und hinter derselben überdies einen Schrauben-Hebe-Apparat trägt, welcher im Bedarfsfalle als Ersatz der hydraulischen Hebevorrichtung dienen soll.

Die Activirung des hydraulischen Hebe-Apparates geschieht durch eine einfache Pumpe, die Bethätigung des Schrauben-Hebe-Apparates durch ein Rädervorgelege, welches mittels einer Handspeiche *h* angetrieben werden kann. Beide Apparate bewirken ein Heben und Senken des Schildzapfenlagers, wobei das Rohr, welches auf der schmiedeeisernen Sohle *b* aufruht, sich um den Scharnierbolzen c dreht und hiedurch seine Höhenrichtung erhält.

Die Seitenrichtung wird dem Rohre durch Schwenken der Unterlage (Rahmen oder Reihbalken) gegeben, wobei sich das ganze System um das Pivot *a* dreht.

Der obenerwähnte Theil *e* enthält ferner noch das Muttergewinde für die beiderseits des Rohres angeordneten Führungsschrauben *o*. Diese sind durch das Gehäuse *m* mit der Sohle *b* verbunden, besitzen ein sehr steiles Gewinde und tragen in ihrem vorderen Theile einen Bremsapparat, welcher aus einem Doppelkegel *q* besteht, der von einer konisch ausgehöhlten und mit Pockholz ausgefütterten eisernen Umhüllung umgeben wird. Am rückwärtigen Ende tragen die Schrauben *o* je einen Kautschukpuffer.

Beim Rücklauf des Geschützes bewirkt der vom Geschütz auf die Schildzapfenlager übertragene Stoß ein Zurückgehen des ganzen Systems, hiedurch eine Rotation der Schrauben *o* und gleichzeitig ein energisches Zurückziehen derselben, infolge dessen der Kegel *q* in die Umhüllung hineingepresst und diese gleichfalls zur Rotation veranlasst wird. Diese Rotation wird jedoch durch ein Bremsband *s*, welches mehr oder weniger angezogen werden kann, erschwert und bald ganz aufgehoben, worauf das Geschütz, welches sich längs der geneigten Laufflächen *n* zurückbewegt hat, wieder in seine ursprüngliche Stellung vorläuft. Um auch diesen

Vorlauf, welcher namentlich bei größeren Geschützen gleichfalls zerstörend wirken kann, zu hemmen, dient eine ähnliche, jedoch kleinere, bei *t* angebrachte Bremsvorrichtung.

Wie ersichtlich, vollzieht sich sowohl beim Nehmen der Höhenrichtung, als auch beim Rück- und Vorlauf des Geschützes die zur Erzielung einer minimalen Schartenhöhe bei aus der Scharte hinausreichendem Rohre erforderliche allmähliche Drehung des Rohres. Allerdings findet diese Drehung nicht, wie eingangs abgeleitet wurde, um die in der Schartenenge liegende horizontale Drehaxe *O*, sondern um die unter der Schartenenge liegende horizontale Drehaxe *c* statt, so dass die Rohraxe nicht, wie in Fig. 3, stets durch den Punkt *O* hindurchgeht, sondern eine Tangente an den von *c* aus mit der Entfernung *Oc* als Halbmesser beschriebenen Kreisbogen bildet. Die hiedurch bedingte, von der Größe des Halbmessers *Oc* abhängige Vergrößerung der Schartenhöhe ist jedoch so gering, dass dieselbe füglich in der Praxis ganz vernachlässigt werden kann.

Versuche, welche in Deutschland mit einer nach diesem Princip erbauten Lafette für eine 17*cm* und eine 26*cm* Ringkanone durchgeführt wurden, haben jedoch ein unbefriedigendes Resultat ergeben. Die Lafette zeigte sich nicht ausreichend stabil, namentlich aber bewährte sich ein wesentlicher Theil, die den Rücklauf hemmende Schraubenspindel mit Bandbremse, nicht, so dass diese Lafetten-Construction nicht weiter gefördert worden ist.

16. Kotrtsch's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 30 und 34.)

Diese, von Kotrtsch — damals noch Artillerie-Hauptmann — construirte Lafette basirt auf dem Princip der Wagenknecht'schen Lafette und besteht aus dem bronzenen Rohrsattel *a* und aus dem schmiedeeisernen Sattelrohre *b*, welch' beide Theile fest miteinander verbunden sind und sich gleitend längs eines Leitrohres *c* bewegen, dessen vorderes Ende mittels eines Reihklobens *k* und eines Bolzens mit dem Pivot *c* verbunden ist.

Der Rohrsattel hat an seinem unteren Ende ein Pfannenpaar *p p* zur Aufnahme eines Mutterstückes, welches beiderseits die Muttergewinde für die Tragschrauben *h* bildet. Diese tragen das Gewicht des Rohres und der Lafette und sind an ihrem unteren Ende in der Radachse drehbar gelagert, welch letztere durch Streben *t*, die selbe mit dem Sattelrohre verbinden, in ihrer Lage fixirt ist.

Der Antrieb der Tragschrauben geschieht durch eine konische Radübersetzung r, welche durch Handspeichen, die beiderseits in Handspeichenhülsen l eingesetzt werden können, bethätigt wird.

Auf der Achse sitzen außen zwei Laufrollen, welche am Umfange mit Löchern zum Einsetzen der Handspeichen versehen sind.

Das Leitrohr, welches zur Führung des Sattelrohres beim Rücklauf des Geschützes dient, enthält auch die zur Hemmung des Rücklaufes, sowie zum Vorführen des Geschützes dienenden Mechanismen (Fig. 34).

s ist die Transportschraube mit steilen Gewinden, die mit dem Sattelrohre so verbunden ist, dass sie sich wohl allein drehen kann, dem Sattelrohre aber in der Längsbewegung folgen muss. Sie passirt hiebei die Schraubenmutter m, die einen Bestandtheil des Leitrohres bildet. Vor der Transportschraube ist ein schmiedeeiserner Pufferkolben o; der Raum zwischen ihm und der Schraubenmutter m ist durch einen Kautschukpuffer ausgefüllt. Den Pufferkolben und die Transportschraube, welche beide axial ausgehöhlt sind, passirt die Zugstange q, welche rückwärts durch den Vorstecker r mit dem Sattelrohre fest verbunden ist.

Spielt das Geschütz zurück, so wird das zurückgehende Sattelrohr die Zugstange mitnehmen, welche nach einem freien Rücklaufe von 725mm mit ihrem Kopfe an die Schulter w im Schafte des Pufferkolbens anstösst, dann auch den Pufferkolben mitnimmt und den Kautschukpuffer comprimirt. Durch das Zurückgehen des Sattelrohres wird aber auch die Transportschraube zurückgezogen und durch die Mutter m in Rotation versetzt, wobei auch das Sperrad d mitgenommen wird, indem der Steller über die schiefe Fläche der Zähne hinweggleitet.

Wird nach vollzogenem Rücklaufe der Steller ausgelöst, so wird das Geschütz zunächst durch die Rückwirkung des Kautschukpuffers vorgedrückt, muss jedoch vollständig entweder durch Handspeichen, welche in die Löcher des Handrades einzusetzen sind, oder mittels der Transportschraube vorgeführt werden, zu welch letzterem Zwecke an das rückwärtige Ende des Sattelrohres bei Z seitliche Kurbeln angesteckt werden, durch welche mittels eines konischen Zahnradvorgeleges die Drehung der Transportschraube bewirkt wird.

Die Bewegung des Geschützrohres ist beim Rücklaufe und beim Vorführen analog jener der Wagenknecht'schen Lafette.

Bei den mit einem 15cm Kanonenrohr M. 1861 in einer vorbeschriebenen Lafette durchgeführten Versuchen, bei welchen 190 Schuss abgegeben wurden, konnte zwar trotz einzelner aufgetretener Beschädigungen, namentlich der Pivotirungs-Bestandtheile, eine vollkommen correcte Functionirung der Lafetten-Mechanismen constatirt werden, es

wurde jedoch auch die Überzeugung gewonnen, dass die Verwendung dieses Constructions-Princips seiner großen Complicirtheit und der Schwierigkeiten einer hinreichend widerstandsfähigen Pivotirung wegen für größere Ladungen oder für größere Caliber nicht in Betracht gezogen werden könnte.

17. Deutsche (26*cm*) Thurm-Lafette C/76.

(Fig. 27.)

In allen Fällen, wo es möglich ist, die Schildzapfenachse nahe an die rückwärtige Brustwehrwand zu bringen, werden selbst bei großen Elevations- oder Senkungswinkeln verhältnismäßig kleine Schartenhöhen auch bei gewöhnlicher Lafettirung erzielt werden können, wenn nur dafür gesorgt wird, dass die in diesen Fällen oft weit aus der Scharte reichenden Rohre beim Rücklaufe eine den Bedingungen für die Erzielung minimaler Schartenhöhen entsprechende Führung erhalten.

Auf diesen Erwägungen beruht die Construction der deutschen 26*cm* Thurm-Lafette C/76. Dieselbe besteht aus einer gewöhnlichen Ausrenn-Lafette, in welcher das Rohr mit seinen Schildzapfen in der üblichen Weise gelagert ist, und welche auf einem gewöhnlichen im Thurme eingebauten Rahmen verwendet wird.

Von besonderer Einrichtung ist nur die Höhenrichtmaschine.

Diese ist hauptsächlich am Rahmen angebracht und besteht aus zwei Verticalstangen *a*, die oben mit dem Rohre verbunden und unten an den Schlitten *b* angeschlossen sind, aus den Richtbalken *c*, welche bei *d* drehbar im Rahmen gelagert sind, und den Richtschrauben *s*, durch welche die vorderen Balkenenden gehoben oder gesenkt werden können. Um ein Ausweichen der Schlitten zu verhindern und dieselben beim Rücklaufe sicher mitzunehmen, führen Strebestangen *e* von denselben nach Scharnierstücken *t* unter dem Bodenblech der Lafette.

Durch die Neigung, welche beim Richten der Richtbalken zu den Laufschwellen des Rahmens einnimmt, und welche mit dem Elevationswinkel des Rohres in dem aus der Fig. 27 ersichtlichen Zusammenhange steht, wird das Rohr beim Rücklaufe in der zur Erzielung minimaler Schartenhöhen erforderlichen Weise zur allmählichen Änderung seines Höhenwinkels durch Drehung um die Schildzapfenachse gezwungen.

Die Richtstangen sind auf die seitlichen Zapfen des Richtzapfenbügels, der am Rohre angeschraubt ist, aufgestreift. Der bronzene Schlitten umfasst die Flanschen des ⊤-förmigen Richtbalkens. Dieser trägt an seinem vorderen Ende die bronzene Mutter, welche in ihm mittels zweier

seitlicher Zapfen drehbar gelagert ist und die Richtschraube enthält, die am Rahmen so angeordnet ist, dass sie sich wohl drehen, nicht aber fortschreiten kann. Die Drehung der Richtschrauben wird durch ein- mehrfaches Rädervorgelege mittels eines Handrades *H* bewirkt.

Auf der Oberlafette befindet sich zum Ablesen des Richtwinkels, welcher dem Rohre gegeben wird, ein Höhenrichtungszeiger.

Der Rücklauf des Geschützes wird durch eine hydraulische Ventilbremse mit einem Ventil [1]) gebremst.

18. Armstrong's Minimalscharten-Lafetten.

(Fig. 38 und 39.)

Auf ähnlichen Constructions-Principien wie die deutschen 26*cm* Thurm-Lafetten C/74 beruhen auch die älteren Armstrong'schen, den Zweck thunlichst kleiner Schartenhöhen anstrebenden Lafetten-Constructionen.

Das Rohr ruht bei denselben mit seinen Schildzapfen in beweglichen Lagern, die in den Lafettenwänden nach auf- und abwärts verschiebbar angeordnet sind. Hiezu sind die Wände, welche aus Schmiedeeisen erzeugt sind, mit Coulissenbahnen versehen, in welchem die Schildzapfenlager nach Art von Gleitstücken schleifen.

Die Veränderung der Höhenlage der Schildzapfenachse geschieht durch Heben und Senken des Rohres mittels eines hydraulischen Apparates, während das Ertheilen der genauen Höhenrichtung mittels einer Richtmaschine geschieht, die aus einem Schneckengetriebe mit Zahnbogen besteht.

Zur Entlastung des hydraulischen Apparates beim Schusse dienen zwei Schraubenwinden. Bei den für minimale Stückpforten construirten

---

[1]) Diese Bremse besteht aus einem mit der Oberlafette verbundenen Bremscylinder *B*, in welchem sich der mit einem Ventil *v* versehene Kolben *k* befindet, welcher durch eine vordere und eine rückwärtige Kolbenstange *s* und s_1, die durch abgedichtete Stopfbüchsen *b* der beiden Cylinderböden hindurchgehen, am Rahmen festgelagert ist. Das Kolbenventil wird durch eine starke Feder *f* geschlossen gehalten (Fig. 25).

Bei dieser Einrichtung wird durch die große Geschwindigkeit, mit welcher sich der an der Lafette befestigte Bremscylinder nach rückwärts bewegt, auf die vor dem Kolben befindliche Flüssigkeit ein so großer Druck ausgeübt, dass sich das Ventil selbstthätig öffnet und die Flüssigkeit hinter den Kolben überströmt. Mit dem Abnehmen der Rücklaufbewegung schließt sich auch allmählich das Ventil und hindert die Oberlafette an jeder Bewegung. Erst wenn mittels des Hebels *H* das Ventil wieder geöffnet wird, kann die Lafette ausrennen. Durch mehr oder weniger starkes Öffnen des Ventils lässt sich die Ausrenngeschwindigkeit beliebig regeln.

Schiffsraperten werden jedoch zur Entlastung des hydraulischen Apparates bewegliche Kiegel verwendet, welche mit Einschluss der untersten Rohrlage drei verschiedene Höhenlagen der Schildzapfenachsen gestatten. Gegenüber dieser Anordnung besitzen allerdings Schrauben den Vortheil, dass sie jede beliebige Höhenlage des Rohres ermöglichen, und ferner, dass sie für den Fall des Versagens der hydraulischen Vorrichtung diese ersetzen können; doch ist der erstere Vorzug von keiner besonderen Bedeutung, während der letztere entschieden auf einfachere Weise erreicht werden kann. So wird beispielsweise bei den für das 38 Tons-Geschütz bestimmten Minimalscharten-Lafetten von der centralen Hebevorrichtung ganz abgesehen und diese durch zwei seitlich angeordete hydraulische Hebewinden ersetzt.

Bei den neueren, für kleinere und größere Caliber gleich eingerichteten Armstrong'schen Minimalscharten-Lafetten (Fig. 25 für einen 9·2-Zöller) ruht das Rohr mittels ringförmiger und radialer Ansätze so in einem Schlitten, dass weder eine Längsverschiebung, noch eine Drehung des Rohres in dem Schlitten stattfinden kann.

Dieser Schlitten *s* schleift auf einem Rahmen *R*, welcher aus zwei stählernen Trägern gebildet wird und um das unterhalb der Schartenenge angebrachte Scharnier *C* nach auf- und abwärts geschwenkt werden kann. Diese Bewegung, durch welche dem Rohre die erforderliche Höhenrichtung ertheilt wird, wird durch eine unterhalb des Rahmens etablirte hydraulische Hebevorrichtung *P* bewirkt, die bei kleinen Calibern durch Handantrieb, bei größeren Calibern durch Dampf- oder accumulatorischen Antrieb bethätigt werden kann.

Der Rücklauf erfolgt stets in der Richtung der Rohraxe, und ist daher hiedurch allein ohne eine besondere Rohrführung die Anwendung minimaler Schartenhöhen möglich. Allerdings bewegt sich auch hier das Rohr beim Nehmen der Höhenrichtung nicht um eine in der Schartenenge, sondern unter derselben liegende horizontale Drehaxe, doch ist, wie schon erwähnt, die hieraus resultirende Vergrößerung der Schartenhöhe so gering, dass sie praktisch als belanglos angesehen werden kann.

Die Hemmung des Rücklaufes geschieht durch eine hydraulische Bremse *B*, welche zwischen den Rahmenträgern angeordnet ist und die rückwärtige Verbindung derselben bildet.

Für das Laden, Vorführen des Geschützes etc. sind insbesondere bei größeren Calibern besondere Mechanismen und Vorrichtungen angeordnet, deren Handhabung in der Regel auf hydraulischem Wege durch die Activirung von Ventilen in einfachster Weise bewirkt werden kann.

Fig. 38 stellt die auf denselben Principien basirende Lafette der zur Armirung der italienischen Kriegsschiffe „Italia“ und „Lepanto“ bestimmten Armstrong'schen 100 Tonnen-Kanonen vor.

19. Gruson's Minimalscharten-Lafetten.

(Fig. 28—31, 32, 33, 35—37, 40 und 41.)

Die auf dem Gebiete der Artillerie-Technik weltbekannte Firma H. Gruson in Buckau bei Magdeburg hatte schon aus den mit der Schumann'schen Minimalscharten-Lafette 1865/66 durchgeführten Versuchen die Überzeugung gewonnen, dass die Handhabung, insbesondere der größeren Rohrcaliber, nur durch die Anwendung hydraulischer Apparate, welche eine große Übersetzung bei möglichster Reduction aller Reibungen ermöglichte, in zweckmäßiger Weise erreicht werden könnte. Die Firma legte daher schon 1867 die Construction einer Minimalscharten-Lafette für eine 21*cm* Ringkanone vor, bei welcher das Heben und Senken des Rohres durch einen hydraulischen Hebe-Apparat und die Hemmung des Rücklaufes durch eine pneumatische (Luft-) Bremse bewirkt wurde. (Fig. 35).

Diese Lafette konnte jedoch auf Grund der von der Firma selbst durchgeführten Versuche nicht als kriegsbrauchbar angesehen werden, und die genannte Firma sah sich deshalb veranlasst, unter Berücksichtigung der bisher gemachten Erfahrungen eine Neuconstruction dieser Lafette vorzunehmen, welche, nachdem die Versuche ihre volle Kriegsbrauchbarkeit erwiesen hatten, auch auf die 15*cm* Ringkanone C/72 und die 28*cm* Kanonen übertragen wurde. Dieselbe besteht (Fig. 31) aus zwei Lafettenwänden *W*, welche durch ein gusseisernes Bodenstück *m*, durch ein gusseisernes Schwanzstück *r* und einen oberen schmiedeeisernen Bügel *l* miteinander verbunden und auf den Innenseiten mit je einer gusseisernen Bogenführung *k* versehen sind, in denen sich die Schildzapfenlager *c* des Rohres bewegen. Diese werden von einem gusseisernen Rohrträger *b* getragen, welcher durch eine hydraulische Hebevorrichtung gehoben oder gesenkt und wodurch auch die Schildzapfenaxe des Rohres in eine höhere oder tiefere Lage gebracht werden kann.

Um die Erzielung minimaler Schartenhöhen zu ermöglichen, besitzt das Rohr einen am Vorderstück aufgezogenen Ring, welcher mit der Lafette und mit den Schildzapfenlagern des Rohres durch ein derart combinirtes Hebelsystem in Verbindung gebracht ist, dass sich das Rohr beim Heben und Senken der Schildzapfen stets um eine in der Scharten-

enge liegende horizontale Drehaxe bewegt. Die Wirkung dieses Hebelsystems ist am besten aus dem Vergleiche der beiden Darstellungen Fig. 31 und Fig. 32 ersichtlich.

Die hydraulische Hebevorrichtung besteht aus einem Presscylinder *P*, welcher in dem Bodenstück der Lafette gelagert ist, und welcher zwei tubusartig ineinandergehende Stempel *S* und *s* in sich aufnimmt, die durch Einpumpen von Glycerin in den Presscylinder successive aufgetrieben werden können. Das Einpumpen des Glycerins geschieht durch zwei einfach wirkende, miteinander lösbar gekuppelte Pumpen, welche auf einen vor dem Presscylinder liegenden Glycerinbehälter *e* aufgesetzt und mit dem Presscylinder durch ein Druckrohr *f* verbunden sind.

Die Detaileinrichtung der Pumpen ist aus der Fig. 28 ersichtlich.

Die Bethätigung der Pumpe geschieht durch zwei außerhalb der Lafettenwände zu handhabende Pumphebel. Das Senken des Rohres wird bewirkt durch Öffnen eines Rückflussventiles mittels der Ventilräder *w*, wodurch eine directe Verbindung des Presscylinders mit dem Glycerinbehälter hergestellt und durch das Gewicht des Rohres ein Zurückfließen des Glycerins aus dem Presscylinder in den Glycerinbehälter veranlasst wird.

Wie erwähnt, haben die Versuche die volle Kriegsbrauchbarkeit dieser Lafette nachgewiesen und deren Beschaffung für deutsche, italienische und belgische Befestigungen für 15*cm*, 21*cm* und 28*cm* Kanonen zur Folge gehabt.

Bei der Anwendung längerer Rohre hätte indessen diese Construction unverhältnismäßig große Thurmdimensionen erfordert, da zur Einhaltung thunlichst geringer Schartenhöhen das Rohr — wenigstens nicht wesentlich — über die Schartenenge hinaus reichen durfte. Die Construction Wagenknecht's hatte zwar schon den Weg gewiesen, auf welchem die Erzielung minimaler Schartenhöhen auch bei weit aus der Scharte reichenden Rohren erreicht werden könnte; die ungünstigen Erfahrungen indessen, welche mit dieser Construction gemacht wurden, bestimmten Gruson bei der Anwendung des erprobten Systems der Rahmen-Lafetten zu verbleiben, bei welchen Schildzapfenaxe und Lafette sich parallel zu den Laufschwellen des Rahmens zurückbewegen, und die Erzielung minimaler Schartenhöhen durch eine besondere Rohrführung anzustreben.

Zu diesem Zwecke brachte Gruson, wie aus Fig. 33 ersichtlich ist, am vorderen Theile des Rahmens zwei nach vor- und aufwärts gebogene starke eiserne Arme *a* an, welche durch einen in Zapfen drehbaren Ring *r* das Rohr festhalten und dasselbe beim Nehmen der Höhenrichtung zwingen, sich um die Achse der Ringzapfen zu drehen.

Beim Rücklauf des Geschützes zieht sich das Rohr aus dem Ringe, der sich hiebei entsprechend dreht und das Rohr veranlasst, sich auch beim Rücklaufe um die in der Schartenenge liegende Achse der Ringzapfen zu drehen, so dass bei dieser Anordnung der eingangs aufgestellten theoretischen Bedingung zur Erzielung minimaler Schartenhöhen thatsächlich vollkommen entsprochen wird.

Das Rohr ist selbstverständlich, insoweit sich dasselbe im Ringe r hin- und herbewegt, außen cylindrisch hergestellt.

Lafette und Rahmen haben ansonst die allgemeine Einrichtung der Lafetten C/72.

Solche Lafetten hatte Gruson für mehrere Projecte von Panzerthürmen für die schwersten Küstengeschütze theils für Italien, theils für Spanien ausgearbeitet; allein die unverkennbaren Nachtheile, welche dieser Construction anhaften, und welche hauptsächlich in einer bedeutenden Schwächung des Panzers in der Umgebung der Scharte bestehen, haben, noch bevor es zur Ausführung dieser Lafette kam, dazu geführt, die Drehaxe des Rohres unter die Schartenenge nach C zu verlegen und dieselbe durch einen mit dem Rahmen verbundenen schmiedeeisernen Pivotträger T (Fig. 36) zu fixiren. Die erforderliche Fixirung des Rohres beim Nehmen der Höhenrichtung wie auch beim Rücklaufe des Geschützes wird in diesem Falle durch eine um die erwähnte Axe C drehbare Führungsschiene f bewirkt, welche mit dem Rohre derart verbunden ist, dass eine Verschiebung desselben nach der Richtung der Rohraxe, nicht aber eine Drehung desselben möglich ist.

Bei dieser Einrichtung findet allerdings die Drehung des Rohres beim Nehmen der Höhenrichtung, wie auch beim Rücklaufe nicht mehr um eine in der Schartenenge selbst liegende horizontale Axe statt; allein, wie schon mehrfach erwähnt, ist eine so geringe Verlegung der Drehaxe für die absolute Größe der Scharte praktisch belanglos.

Mit der Führungsschiene ist in der Regel ein Gradbogen verbunden, auf welchem der Höhenwinkel des Rohres abgelesen werden kann. Die sonstige Einrichtung dieser C/83 benannten Lafetten ist principiell jener der vorhergehend beschriebenen Lafetten C/72 gleich.

Die Bethätigung der hydraulischen Hebevorrichtung geschieht indessen bei größeren Rohrcalibern in der Regel durch accumulatorische Kräfte. Durch die Anwendung eines Differentialkolbens zum Heben und Senken des Geschützes wird es überdies möglich, das Rohrgewicht zum Heben des Accumulatorgewichtes zu verwenden und hiedurch der wünschenswerten Ökonomie in der Verwendung der Kräfte thunlichst Rechnung zu tragen. Fig. 38 stellt die Anordnung einer hydraulischen Hebe-

vorrichtung mit Differentialkolben bei einer 28*cm* Minimalscharten-Kanone vor. Das Rohr D und D_2 führen aus dem Presscylinder, in welchem sich der Differentialkolben C bewegt, in den Ventilkasten V, während zwischen diesem und dem Accumulator durch das Ausziehrohr D_1 eine Verbindung hergestellt ist; das Rohr D_3 endlich führt in das Reservoir der Accumulatorpumpe. Zum Senken des Rohres wird der Ventilhebel Q nach links gelegt und hiedurch der unter dem Kolben befindliche Raum, wie auch der ringförmige Raum zwischen Kolben und der Cylinderwand mit dem Accumulator in Verbindung gebracht. Der Druck auf die obere Ringfläche des Kolbens hält sodann einem äquivalenten Theile des auf die untere Kolbenfläche wirkenden Druckes das Gleichgewicht; die verbleibende Druckdifferenz ist aber kleiner als das Geschützgewicht, welches auf dem Kolben lastet. Es wird daher das Geschützrohr sinken, während gleichzeitig der Accumulatorkolben in die Höhe getrieben wird. Letzterer braucht nur um so viel mit der Accumulatorpumpe nachgehoben zu werden, als dem Volumen des ringförmigen Raumes über dem Kolben C entspricht.

Die Hemmung des Rücklaufes erfolgt in der Regel durch gewöhnliche hydraulische Bremsen (Fig. 29), welche bei kleinen Calibern außerhalb, bei größeren Calibern, um compendiösere Constructionen und geringere Thurmdimensionen zu erzielen, zwischen den Rahmenwänden angeordnet werden.

Die Seitenrichtung wird dem Geschütze durch Schwenken des Rahmens um das unter der Schartenenge gelegene Rahmenpivot oder in Thürmen, wo der Rahmen in die Thurmplateform eingebaut ist, durch Drehung des Thurmes gegeben. Geschütz und Thurm sind hiezu mit einer directen, letzterer überdies mit einer indirecten Visirvorrichtung versehen.

Lafetten dieser Construction sind in den neueren Befestigungen Österreichs, Deutschlands und Italiens vielfach in Anwendung. Fig. 36 stellt beispielsweise eine solche Lafette für eine österr. stahlbr. 12*cm* Kanone M. 1880 vor; dieselbe gestattet Höhenwinkel von 25 Grad Elevation bis 10 Grad Depression.

Für die Beurtheilung der Kraft- und Lastverhältnisse können aus der unschwer auffindbaren Hauptrelation

$$Q + G = \varkappa \left(\frac{D}{d}\right)^2 \frac{2\,\pi\,l}{24\,\rho}\,2\,P_m \qquad ^1).$$

die wesentlichsten Beziehungen leicht abgeleitet werden.

---

[1]) Hierin bedeuten:

Q = das Gewicht des Rohres . . . . . 1700*kg*.

G = das Gewicht der mit demselben zu hebenden anderen Theile. 300*kg*.

Bei der Lasthebung sind hiebei zwei Perioden zu unterscheiden, iem zuerst beide Stempel ineinander, d. h. gleichzeitig aus dem Press-linder aufsteigen, während dann, wenn der äußere Stempel seinen Hub llendet hat, der innere Stempel allein weiter aufsteigt. Die Kraft P_m : daher in beiden Perioden verschiedene Werte.

Desgleichen variirt auch die Spannung im Presscylinder in diesen den Perioden; sie beträgt beispielsweise bei der 12*cm* Kanone (Fig. 36) der ersten Periode der Lasthebung

$$p = \frac{Q + G}{\eta_1 \left(\frac{\pi}{4} D_1^2\right)} = 16{\cdot}3 \text{ Atmosphären}$$

d in der zweiten Periode

$$p_1 = \frac{Q + G}{\eta_1 \left(\frac{\pi}{4} D^2\right)} = 25{\cdot}5 \text{ Atmosphären.}$$

Die Zeit für die Hebung der Last ergibt sich, wenn die Zahl der umpenschläge per Minute mit 90 angenommen wird, in der ersten riode mit

$$\tau_1 = \frac{450}{2\rho \left(\frac{d}{D_1}\right)^2 \frac{90}{60}} = 36{\cdot}8 \text{ Secunden}$$

id in der zweiten Periode mit

$$\tau_2 = \frac{450}{2\rho \left(\frac{d}{D}\right)^2 \frac{90}{60}} = 24{\cdot}5 \text{ Secunden,}$$

, die Hubhöhe des äußeren und inneren Pressstempels je 450*mm* trägt.

Die Zeit zum Übergange aus der tiefsten in die chste Rohrlage beträgt daher 61·3 Secunden, während zu einer rvationsänderung von 5 Grad ein Zeitraum von ungefähr Secunden erforderlich ist.

---

d = Durchmesser des Pumpenkolbens 50*mm*,
D = „ „ inneren Press-Stempels 100*mm*,
D_1 = „ „ äußeren „ 125*mm*,
s = der einfache Hub der Pumpe. 50*mm*,
l = Länge des Pumpenhebels 800*mm*,
P_m = die an dem Ende desselben wirkende mittlere Kraft.
η_1 = der Wirkungsgrad des Mechanismus . . . . . 0·75.

Über die Art der Rohrbewegung bei diesem Princip der Rohrlenkung gibt das Graphikon Fig. 40 deutlichen Aufschluss. Während beispielsweise sich die Schildzapfen des Rohres bei dem zulässigen Maximal-Rücklaufe von 800*mm* geradlinig von S nach S_1 bewegen, beschreibt der Mündungsmittelpunkt und der Mittelpunkt der rückwärtigen Ladeöffnung an der Bodenfläche die Curven $A\,A_1$, bezw. $B\,B_1$ [1]).

In neuester Zeit (1886) hat das Etablissement Gruson's, welches inzwischen unter dem Namen Gruson-Werk in die Hände einer Actiengesellschaft überging, eine weitere Verbesserung der letzterwähnten Lafetten-Construction durch eine compendiösere Anordnung aller Lafettenbestandtheile angestrebt. Bei dieser aus Fig. 41 ersichtlichen Anordnung (C/84) ruht das Rohr mit seinen Schildzapfen in einer kleinen Lafette L auf einer Plattform P, welche sich in verticalen Coulissen zwischen den beiden Wänden eines auf Rollen aufruhenden und um ein vorderes Pivot drehbaren Rahmens R bewegt. Die Aufliegeflächen dieser Plateform sind nach vorn geneigt, so dass das Geschütz nach dem Rücklaufe stets verlässlich selbstthätig auszurennen vermag.

Die Plateform P ruht auf dem Stempel einer hydraulischen Hebevorrichtung H, wodurch es in ähnlicher Weise wie bei der Construction C/83 möglich wird, dem Rohre die erforderliche Höhenrichtung zu ertheilen.

Der Antrieb der hydraulischen Hebevorrichtung geschieht durch eine Handpumpe, welche seitlich des Geschützes etablirt ist, und deren Druckrohr unten in den Presscylinder einmündet. Die Seitenrichtung wird dem Geschütze durch Schwenken des Rahmens gegeben.

Der Rücklauf wird durch zwei hydraulische Bremsen beherrscht, deren Cylinder an den Führungsbacken des Rohres angeordnet und deren Kolbenstangen an der Führungsschiene befestigt sind. Die innere Einrichtung der Bremsen ist speciell dadurch bemerkenswert, dass die Größe des Durchflussquerschnittes der Bremsflüssigkeit durch nach Bedarf die Handhabung des Ventiles V regulirt werden kann.

Die Lafette gestattet Höhenwinkel von 25 Grad Elevation und bis 10 Grad Depression.

(Schluss folgt.)

[1]) Form und analytische Untersuchung dieser Curven lassen erkennen, dass dieselben Conchoïden sind, deren allgemeine Gleichung durch die Relation

$$(y - b)^2 (x^2 + y^2) = a^2 y^2$$

repräsentirt wird, wenn unter b die Länge $O\,M$, bezw. $O\,M'$ und unter a die Länge $A\,S$, bezw. $A'\,S'$ verstanden wird, je nachdem Elevations- oder Senkungs-Winkel der Betrachtung zu Grunde gelegt werden.

Der gegenwärtige Stand der militärischen Luftschiffahrt. (a)[1]).

Bearbeitet
von
Philipp Hess,
Major des Geniestabes,
und
Dr. ph. **Friedrich Wächter,**
technischer Beamter des k. k. technischen und administrativen Militär-Comités.

Einleitung.

Seit dem letztvergangenen deutsch-französischen Kriege, also seit etwa drei Lustren, datirt bekanntlich die Periode des raschesten kriegstechnischen Aufschwunges, welche sich vielleicht durch die beiden ihrer hervorragendsten Axiome: „jeden Fortschritt der Technik nach Möglichkeit für militärische Zwecke zu verwenden" und „sich von den Hilfsmitteln der Nachbarmächte nicht überholen zu lassen" am besten charakterisiren lässt.

Eines der meistgehätschelten Pflegekinder dieser reformenreichen Epoche des militärischen Fortschrittes ist wohl die Aëronautik, deren Mittel sich im Laufe der letzten Jahre beinahe sämmtliche großstaatlichen Armeen zu sichern getrachtet haben.

Wenn nun auch die militärische Leistungsfähigkeit der Luftschiffahrt eine — selbst in der Deutung derselben kriegsgeschichtlichen Facten zu beobachtende — sehr getheilte Beurtheilung gefunden hat und die volle Verwendbarkeit des Luftschiffes heutiger Construction als eines Kriegswerkzeuges selbst von Optimisten kaum behauptet wird, so ist es doch die praktische Tragweite der oben angeführten beiden Axiome, auf welche die mehr oder weniger weitgehende Eingliederung des aëronautischen Apparates in den Organismus der Heeresausrüstungen zurückzuführen ist.

Auch mag von mancher Seite die Überlegung mitgewirkt haben, dass die Luftschiffahrt, wenn schon heute noch nicht vollkommen kriegsbrauchbar, dies doch durch die beschleunigten technischen Fortschritte der Neuzeit in sehr kurzer Zeit werden dürfte, und dass man für diesen Moment ein technisch vorgebildetes Personal brauche, um die taktischen Vortheile dieses Kampfmittels der Zukunft auch sofort ausnützen zu können, sobald die technischen Schwierigkeiten überwunden sind.

[1]) Über die Bedeutung der **fett** gedruckten Buchstaben (**a**), (**b**) u. s. w. im Texte vergl. Fußnote auf S. 72. (A. d. R.)

Es dürfte nun, insbesondere gegenüber den riesigen Anforderungen, welche heute schon die zu Wasser und zu Lande aufgebotenen Kriegsmittel an die Steuerkraft der Bevölkerung stellen, am Platze sein, eingehend zu erörtern, ob denn wirklich auch die Luftschiffahrt in ihrer heutigen Gestalt oder mit Rücksicht auf ihre etwa im Laufe der nächsten Zukunft zu gewärtigenden Vervollkommnungen in jenes Stadium der Entwickelung getreten sei, welches die eingehendere praktische Pflege dieser Technik für Kriegszwecke, bezw. die Schaffung einer speciellen Organisation hiefür zu einer militärischen Nothwendigkeit macht.

Bevor wir an die directe Beantwortung dieser Frage herantreten, wird es nothwendig sein, die militär-aëronautischen Arbeiten der letzten Jahre in den verschiedenen Armeen zu überblicken, die Verwendbarkeit der Luftfahrzeuge auf Grund technischer und militärischer Erwägungen zu beurtheilen und die Richtigkeit dieses Urtheiles an Hand der Erfahrung zu prüfen.

Die militär-aëronautischen Arbeiten der Gegenwart.

1. Frankreich.

Im Jahre 1871 setzte das französische Kriegsministerium eine Specialcommission ein, um die Verwendung der Luftballone für Militärzwecke theoretisch und praktisch einem eingehenden Studium zu unterziehen. Als Chef dieser Commission fungirte Oberst Laussedat, und waren demselben die Capitäne Renard und Delambre zugetheilt. Gleichzeitig wurde in Meudon die im Jahre 1791 errichtete und 1798 von Napoleon I. aufgelöste aëronautische Schule wieder in's Leben gerufen.

In der ersten Zeit ihres Bestehens beschäftigte sich die Commission zunächst mit der Lösung praktischer Detailfragen, wie Wahl der Stoffe für die Ballonhüllen, Material der Seile und Schnüre, Füllungsgas und praktische Erzeugungsmethode desselben, Art der Aufhängung der Gondel etc. etc.

Sodann wurde die Construction eines relativ leicht transportablen Wagens ausgeführt, welcher den Wasserstoffentwickelungs-Apparat enthielt und eine Leistung von 100 bis 200m³ Gas per Stunde erzielen ließ.

Verschiedene probeweise vorgenommene Ascensionen gaben Gelegenheit, die zweckmäßigste Methode der Verankerung des Ballons, die Einrichtung der Sicherheitsklappe, die Einführung einer leichtflüssigen, nicht gefrierenden Substanz als Ballast und einer automatischen Verbindung der Sicherheitsklappe mit dem Ballastbehälter zu studiren; desgleichen wurden Landungsversuche gemacht und hiebei an Stelle des sonst gebräuch-

lichen Ankers ein eiserner Wurfspieß nach Meusnier und eine Art eiserner Egge, nach Construction des Infanterie-Capitäns de la Haye, erprobt. Zur Ausführung dieser praktischen Versuche wurde der Commission ursprünglich ein Pauschale von 950.000 Francs bewilligt. Bis zum Jahre 1878 waren diese Gelder verbraucht und wurden für das genannte Jahr durch einen Supplementar-Credit von 200.000 Francs ergänzt.

Nähere Details über die in den Jahren 1871 bis 1878 erlangten Resultate der Commission scheinen nicht in die Öffentlichkeit gedrungen zu sein, und es ist nur aus Tagesjournalen zu entnehmen, dass im Jahre 1875 sowohl, wie 1876 öftere Luftballon-Auffahrten unternommen und hiebei auch photographische Momentaufnahmen des Terrains aus dem Ballon versucht wurden.

Bei einer Auffahrt im December 1875 erhielt der Ballon einen Riss, und es stürzten hiebei Oberst Laussedat, Commandeur Mangin und Capitän Renard aus einer Höhe von 250*m* mit dem Ballon herab, wobei die Reisenden verschieden schwere Verletzungen erlitten.

Im Mai 1877 beantragte Oberst Laussedat die Wiedererrichtung des Corps der militärischen Luftschiffer, und es wurde dieser Antrag mit Kriegsministerial-Erlass vom 11. Juni 1878 genehmigt, das Luftschiffahrt-Corps mit der aëronautischen Centralstelle in Meudon wieder errichtet und dem *Dépôt des fortifications* unterstellt.

Im Militär-Budget pro 1879 erscheinen sodann eingestellt:

Für Militär-Luftschiffahrt	200.000	Francs
„ Feldtelegraphie	100.000	„
„ optische Telegraphie und Brieftauben .	100.000	„

Im October 1879 wurde ein Captif-Ballon bei den Manövern des IV. Armee-Corps versuchsweise zur Recognoscirung angewendet.

Im Juni 1880 wurden in Rouen Versuche über photographische Terrainaufnahmen aus dem Ballon gemacht, welche bessere Resultate als frühere derartige Versuche ergaben.

Im Budget pro 1880 erscheinen für Luftballonversuche 100.000 Francs eingestellt; für die Jahre 1881, 1882 und 1883 beziffert sich das bezügliche Budget mit je 80.000 Francs.

Im Jahre 1884 machte ein von dem Meudoner Etablissement ausgeführter Versuch mit einem lenkbaren Luftschiffe nach System Krebs und Renard außerordentliches Aufsehen, da es diesem Ballone zum erstenmale — allerdings bei günstigem, windstillem Wetter — gelang, vermöge seines elektrischen Motors eine selbständige Fahrt in Form einer Schleife auszuführen und an dem Punkte des Aufsteigens auch wieder zu landen. **(b).**

Als das wesentlichste Resultat dieses Versuches, welchem seither noch mehrere weitere Auffahrten mit im wesentlichen gleichen Erfolge nachgefolgt sind, ergibt sich, dass es gelungen ist, einen lenkbaren Luftballon mit einer Propulsivgeschwindigkeit von $5{\cdot}5m$ pro Secunde zu construiren, während die früher erreichten Geschwindigkeiten nur bis $4m$ betrugen (Henry Giffard 1852). **(c).**

Der Umstand, dass diese Geschwindigkeit der Eigenbewegung bisher nur für eine Dauer von 30 Minuten dem Ballon ertheilt werden konnte, schließt jedoch vorläufig die praktische Verwendung eines derartigen lenkbaren Ballons aus. Auch ist der Umstand, dass es zur Erzielung dieser Mehrleistung der Propulsivgeschwindigkeit um $1{\cdot}5m$ pro Secunde scheinbar eines Zeitraumes von 32 Jahren des Studiums und Experimentirens bedurfte, nicht sehr ermuthigend. —

Das Budget für Luftballonversuche im Jahre 1884 betrug 200.000 Francs.

Im Jahre 1885 wurden die Versuche mit dem lenkbaren Luftschiffe fortgesetzt, um Modificationen und Verbesserungen an der elektrischen Batterie, dem Steuerruder und der Gondel zu studiren.

Dem „*l'Avenir Militaire*" zufolge soll das aëronautische Etablissement in Meudon weiters mit der Erzeugung und Montirung von vier fahrbaren *Ballon captif*-Einrichtungen für die vier Genie-Regimenter beschäftigt gewesen sein. Eine solche Einrichtung für einen *Ballon captif* besteht aus einer Colonne von fünf Wagen, u. zw. zwei Wagen mit dem Wasserstoffgas-Erzeugungs-Apparat, einem Wagen zum Transporte des Ballons, der Gondel, Instrumente etc., einem Wagen mit einer Dampfmaschine sammt Kessel und Drahtrolle, um das Aufsteigen und Senken des Ballons nach Belieben dirigiren zu können, endlich einem Wagen mit Brennkohlen und Wasser für die Dampfmaschine. Ob noch weitere Wagen zum Transporte für die Materialien zur Erzeugung des Wasserstoffgases erforderlich sind, ist nicht angegeben.

Im laufenden Jahre (1886) wurde die Organisation der militärischen Aëronautik durch einen Erlass des Kriegsministeriums geregelt.

Diesem Erlasse zufolge hat das Etablissement in Chalais-Meudon nunmehr den Titel: „*Service de l'aérostation militaire*" zu führen und besteht aus:

a) der Central-Luftballon-Anstalt,

b) einem Experimentir-Atelier,

c) einer aëronautischen Schule.

Bei den Genie-Regiments-Schulen und in mehreren festen Plätzen werden aërostatische Parks errichtet und ist je eine Compagnie jedes

der vier Genie-Regimenter für den Militär-Luftschiffahrtsdienst bestimmt. Die oberste Leitung desselben fällt dem Generalstabe anheim. Eine specielle Instruction soll die Details der Organisation regeln.

Was die Anwendung der Luftballone im Ernstfalle anbelangt, so wurde im Jahre 1884 von den Franzosen eine Compagnie Aërostatiker sammt Ballonmaterial nach Tonkin entsendet und soll bei Bacninh und Honghoa unter Leitung des Hauptmanns Aron Verwendung gefunden haben. Über hiebei erzielte praktische Resultate fehlen die Angaben.

2. England.

Die englische Kriegsverwaltung ist gleichfalls seit dem Jahre 1871 auf dem Gebiete der Luftschiffahrt thätig gewesen, doch ist über die speciellen Arbeiten sehr wenig in die Öffentlichkeit gedrungen.

Nach vielen eingehenden Versuchen wurde mit Ende des Jahres 1879 eine militärische Luftschiffer-Compagnie formirt.

Als Commandant derselben wurde Oberst Nobel ernannt und ihm die Hauptleute Templer, Lee und Esdall zugetheilt.

Das aëronautische Corps scheint sich ausschließlich mit dem Studium der *Ballons captifs* zu beschäftigen, welche in Special-Werkstätten des Woolwicher Arsenals hergestellt werden. Bis Mai 1879 sollen schon acht solcher Ballons fertig gewesen sein. Eine bestimmte Formation des Luftschiffer-Corps im Frieden ist nicht normirt, dagegen hat man, wie es scheint, die Absicht, bei Beginn eines Krieges mehrere Lufschiffer-Compagnien zu formiren und jeder derselben zwei Captif-Ballons mitzugeben.

Im Jahre 1885 entsendete die englische Kriegsverwaltung mittels des Transportdampfers „*Queen*“ drei Luftballone nach Ägypten, welche im Sudan Verwendung finden sollten.

Das zur Füllung nöthige Gas wurde in 12 Fuß langen Eisencylindern von 1 Fuß Durchmesser und 0·5*t* Gewicht mitgeführt. Eine transportable Einrichtung zur Gaserzeugung war ebenfalls mitgegeben. Desgleichen befanden sich bei der Luftballon-Colonne 100 kleinere, von je Einem Mann tragbare Eisencylinder, jeder 9 Fuß lang und 120 Cubikfuß comprimirten Wasserstoffgases enthaltend.

Der „*Times*“ zufolge soll einer dieser Ballons, nachdem er mit 7000 Cubikfuß Gas gefüllt wurde, nach einem befestigten Punkte in die Nähe Suakims gebracht worden sein. Bei Sonnenaufgang erhob sich Lieutenant Makenau mit dem Ballon auf 600*m* Höhe.

Der Ballon war an einem eigenen Wagen befestigt, welcher während des Marsches durch Truppen gedeckt wurde. Die Bewegungen

des Luftballonwagens wurden von Major Templer überwacht, welcher mit den Leistungen des Ballons angeblich sehr zufrieden gewesen sein soll.

3. Deutschland.

Von Seite Deutschlands wurden während des französischen Feldzuges 1870/71 vor Straßburg mehrere missglückte Versuche mit Luftballons ausgeführt. Vom Jahre 1871 bis 1882 scheint man sich jedoch dortselbst mit Luftballonversuchen nicht weiter praktisch beschäftigt zu haben. Erst seit die Organisirung des französischen und des englischen Militär-Aëronauten-Instituts bekannt wurde, erschienen auch Berichte über Luftballonversuche der deutschen Armee.

Im Jahre 1882 wurden zunächst Versuche über photographische Aufnahmen aus dem Luftballone ausgeführt.

Im Jahre 1883 wurden von militärischen Commissionen Erprobungen des lenkbaren Keilballons von Professor Wellner aus Brünn und des lenkbaren Ballons nach System Baumgartner-Wölfert vorgenommen.

Im Jahre 1884 endlich wurde mit der Bildung eines militär-aëronautischen Instituts begonnen, welches der Leitung des Majors Buchholtz unterstellt wurde, und dem mehrere Officiere zugetheilt erscheinen. Bei den Armirübungen nächst Köln fanden feldmäßige Versuche unter Assistenz des Luftschiffers Opitz statt. Hiebei wurde ein kleiner Ballon ohne Gondel mit einer angehängten elektrischen Glühlampe für optische Signalversuche angewendet; ein großer Ballon von 1500 Cubikfuß Inhalt diente hingegen bei Tage zu Recognoscirungsversuchen, bei Nacht vermittels einer kräftigen elektrischen Bogenlampe zur Erleuchtung des Vorfeldes.

Im Laufe des Jahres 1885 wurde in Schöneberg bei Berlin in einem ehemaligen Bahnhofgebäude das militär-aëronautische Etablissement installirt.

Die Organisation des Luftballon-Detachements für den Kriegsfall ist noch nicht normirt. Das Ballon-Detachement ist vorläufig der Eisenbahn-Brigade zugetheilt.

Dem Vernehmen nach beschäftigt sich das Detachement ausschließlich mit der Herstellung und Erprobung von *Ballons captifs*, dagegen ist die Construction lenkbarer Ballons nicht in Aussicht genommen. Für die Dirigirung der *Ballons captifs* werden fahrbare Dampfmotoren mit Seilwinden construirt.

4. Italien.

In Italien wurde im Juni 1885 zum erstenmale ein transportabler ftballon des Systems Gabriel Yon vor dem Kriegsminister experi- ntirt und von der italienischen Kriegsverwaltung angekauft. (d), (f).

Dieses System transportabler Luftballon-Stationen scheint den züglichen französischen Militär-Ballons analog zu sein und besteht s folgenden Theilen:

1. Einem Wagen mit schmiedeeisernen, innen mit Bleiblech ver- ideten Gefäßen zur Erzeugung von 250 bis 300m^3 Wasserstoffgas r Stunde. Zur Mischung des Wassers und der Säure ist auf dem agen ein Pumpensystem angebracht, welches durch einen eigenen inen Dampfmotor in Thätigkeit gesetzt wird. Gewicht dieses Wagens 00kg.

2. Einem Wagen zur Regulirung der Steighöhe des Ballons, bestehend s einem stehenden Field'schen Dampfkessel, einer zweicylindrigen fünf- rdigen Dampfmaschine, einem Zahnradsystem sammt Drahtseil und beltrommeln, einer pneumatischen und einer Sicherheitsbremse, endlich 0m Drahtseil und Telephonkabel. Gewicht dieses Wagens 2500kg.

3. Einem Wagen zum Transporte des aërostatischen Materials allonhülle, Gondel, Takelage, Aufhängevorrichtung, Dynamometer, strumenten etc.). Gewicht des Wagens 2200kg.

Ferner sind noch gewöhnliche Lastfuhrwerke zum Transporte der ncentrirten Schwefelsäure, der Eisendrehspähne, des Wassers zur Er- ugung des Wasserstoffgases und für die Dampfmaschinen, endlich zum ansporte der Brennkohlen erforderlich.

Da eine einmalige Füllung des Ballons mit Wasserstoffgas 4500kg ncentrirter Schwefelsäure und 2500kg Eisenspäne, die Nachfüllung 000kg concentrirter Schwefelsäure und 600kg Eisenspäne beansprucht, berechnet sich, dass bei der üblichen Verpackung der Schwefelsäure f Streifwägen zum Transporte des genannten Säurequantums 6 bis Wägen nothwendig sind.

Der Transport der Eisenspäne erfordert 2 Wägen. Für den Kohlen- rath ist ein weiterer Wagen zu rechnen. Der Wasserbedarf beziffert ch mit ungefähr 25.000kg, ohne das Gewicht der Wägen und Wasser- hälter.

Eine complete transportable Luftballon-Station setzt sich demnach a wie folgt zusammen:

14 Fuhrwerke,

36 Pferde,

100 Mann Bedienungsmannschaft,
100 „ Bedeckung.

Hiebei ist nur ein Wasserwagen angenommen, welcher zur einmaligen Füllung des Ballons den Wasserbedarf durch achtmalige Zufuhr zu beschaffen hätte. Ferner kömmt noch das Erfordernis an Officieren hiezu.

Der Preis einer einmaligen Füllung des Ballons sammt Nachfüllung beträgt rund 700 Lire für Schwefelsäure, Eisenspäne und Chlorcalcium.

Die Beschaffungskosten einer solchen Balloneinrichtung sind in der bezüglichen Literatur nicht angegeben, dürften aber voraussichtlich mehr als 70.000 Francs betragen.

Dem Vernehmen nach soll Italien bereits zwei solcher transportablen Balloneinrichtungen beschafft haben, wovon jeder Ballon eine Tragfähigkeit für zwei Personen besitzt.

5. Russland.

In Russland ist man gleichfalls seit einigen Jahren mit praktischen Luftballonversuchen beschäftigt.

Schon im Jahre 1883 verlautete, dass demnächst ein lenkbares Riesen-Kriegsluftschiff nach dem System des Capitäns Kosztowits werde erprobt werden.

Dieses gigantische Luftschiff soll eine Länge von über 200 Fuß, eine Höhe von 80 Fuß erhalten, mit einer 50pferdekräftigen Dampfmaschine versehen werden und eine Geschwindigkeit von 40 deutschen Meilen (?) pro Stunde bei einer Besatzung von 16 Mann und 250 Pud Ballast erlangen.

Bis dato ist jedoch eine Erprobung dieses Luftschiffes nicht vorgenommen worden, und man kann diesem Projecte, nach Maßgabe der bekannt gewordenen, kaum glaublichen Angaben vorläufig nur mit größtem Misstrauen entgegensehen.

Thatsächlich ließ man bisher nur im Juli 1884 einen kleinen Ballon gewöhnlicher Form mit 650 Cubikfuß Inhalt von der Groß-Ochtaer Werfte versuchsweise aufsteigen.

Dem Ballone war eine elektrische Bogenlampe mit automatischer Regulirung angehängt, welche angeblich in einem Umkreise von 63 bis 65 Werst (8 deutschen Meilen) sichtbar gewesen sein soll.

Derartige *Ballon captifs* sollen zunächst dazu bestimmt sein, um Befehle von dem Admiralschiffe dem Geschwader in einer viel deut-

ern und weiterhin sichtbaren Weise zu übermitteln, als dies mit den heute angewandten Laternsignalen möglich war.

Der genannte Ballon soll schon bei den nächsten Flottenmanövern Anwendung kommen.

Im Jahre 1884 ließ Capitän Kosztowits weiters einen großen elförmigen Ballon von 40.000 Cubikfuß Inhalt frei aufsteigen, um die nschaft zur Bedienung des im Bau begriffenen großen lenkbaren ons „Rossija" vorzubereiten und einzuüben.

Im September 1885 wurde eine russische Militär-Mission unter ung des Generals Boreskow nach Paris entsendet, um sich mit gen Etablissements zur Erzeugung von Luftballons in Verbindung zu en und für Kriegszwecke geeignete Ballons anfertigen zu lassen. (e), (f).

Die Commission einigte sich, das bereits von den Italienern accep-, vorbeschriebene System von Gabriel Yon anzuwenden, und soll an-ich zwei solcher Balloneinrichtungen beschafft haben, welche im ıer 1886 in St. Petersburg anlangten.

Diese russischen Ballons unterscheiden sich jedoch von den italie-hen dadurch, dass dieselben eine Tragkraft für drei Personen besitzen, it größere Dimensionen haben müssen und infolge dessen auch größeren arf an Schwefelsäure und sonstigem Material erfordern, somit noch verfälliger wie die italienischen Ballons sind.

6. Belgien.

In Belgien hat der Kriegsminister im Jahre 1886 (g) die ung eines militärischen Luftschiffer-Corps angeordnet. Dasselbe wird en Sitz in Antwerpen haben. Für diese Festung ist zunächst die chaffung eines *Ballon captif* durchzuführen.

7. Nordamerika.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika, welche bereits im Kriege 1861 bis 1865 der Luftballons bedienten, wurde ıfalls eine militär-aëronautische Versuchsanstalt errichtet und der ıaltruppe zugetheilt.

Resumirt man das im Vorstehenden Mitgetheilte, so ergibt sich, bis gegenwärtig die Heeresverwaltungen Frankreichs, Englands, tschlands, Italiens, Russlands, Belgiens und der Vereinigten Staaten damerikas es für angezeigt befunden, militär-aëronautische Eta-ements zu errichten und organisatorische Bestimmungen über die

Verwendung der Luftballons im Kriege zu treffen. Österrei derzeit die einzige europäische Großmacht, welche diesem n mittel, von älteren Versuchen — insbesondere mit dem bauten und experimentirten Hänlein'schen lenkbaren Luftsc gesehen, noch keinerlei praktische Concessionen gemacht h mit der Evidenthaltung dieser Frage im allgemeinen und gänglichen Details begnügt[1]).

Diese Thatsache begründet wohl zur Genüge die eingeh Erwägung, welche Vortheile unsere Armee von der Einfü militärischen Luftschiffer-Corps zu erwarten hätte, und ob di derart große und sicher zu erwartende sind, dass das Nicht praktische Ausübung des militärischen Luftballondienstes e ein Versäumnis angesehen werden könnte.

---

[1]) Welch' reges Interesse speciell das Militär-Comité der Ent Luftschiffahrts-Frage stets zugewendet hat, zeigt am besten die s zeichnung und eingehendste Beschreibung aller namhaften Fortschri nautik in diesen „Mittheilungen".

Als Beleg hiefür diene ein kurzer Rückblick auf die wichtigsten d Artikel unseres Organes, auf welche an passender Stelle in vorstehende Berichtes mit **(a), (b)** etc. hingewiesen wird.

Man vergleiche *ad*:

(a) Der letzte größere Artikel der „Mittheilungen", betitelt: „Der gegen der Luftschiffahrt" [im Jahre 1880, vom damaligen Redacteur derselben, Hauptm Celpek des Geniestabes, auf Grundlage eines Berichtes des Militär-Comités an d ministerium vom 18. Jänner 1881 und nach anderen Quellen bearbeitet], befindet s Jhrgg. 1881. (Größere Aufsätze, S. 531—550.)

(b) „Das lenkbare Luftschiff von Renard und Krebs." (Erste A Meudoner Luftballon am 9. Aug. 1884.) (Hiezu 2 Textfiguren.) Mitgetheilt von H Hauptmann im Geniestabe. (Jhrgg. 1884, Größere Aufsätze, S. 457—470.)

(c) „Die zweite Auffahrt mit dem Meudoner Luftballon am 12. Se 8. November) „1884" (in Gegenwart des französischen Kriegsministers). (Jhrgg. S. 266—269.)

„Das elektrische Schrauben-Luftschiff der Gebrüder Tissa Taf. 32.) (Aufstieg am 8. October 1883 und 26. September 1884.) (Jhrgg. 1884, Notiz

„Photographiren vom Luftballon aus" (Ducom und Tissandier, Pa (Jhrgg. 1885, Notizen, S. 181—183.)

„Das lenkbare Luftschiff von Chalais-Meudon" (Aufstieg von (Jhrgg. 1885, Kleine Notizen, S. 224.)

(d) „Einführung von Luftballons in der italienischen Arm (Jhrgg. 1885, Kleine Notizen, S. 99 und 100.)

(e) „Luftschiffahrts-Abtheilung. Russland." (Jhrgg. 1885, Kleine „Erste Fahrt mit dem Aérostaten der russischen Luftschiffahr (Petersburg, 6. bis 18. October 1885)."

(f) „Die transportablen *Ballons captifs* der italienischen un Armee." (Hiezu Taf. 12.) (Jhrgg. 1886, Notizen, S. 83—86.)

(g) „Belgien. — Luftschiffercorps." (Jhrgg. 1886, Kleine Notizen, S.

Tafel 2.

Fig. 5. (1/30.)

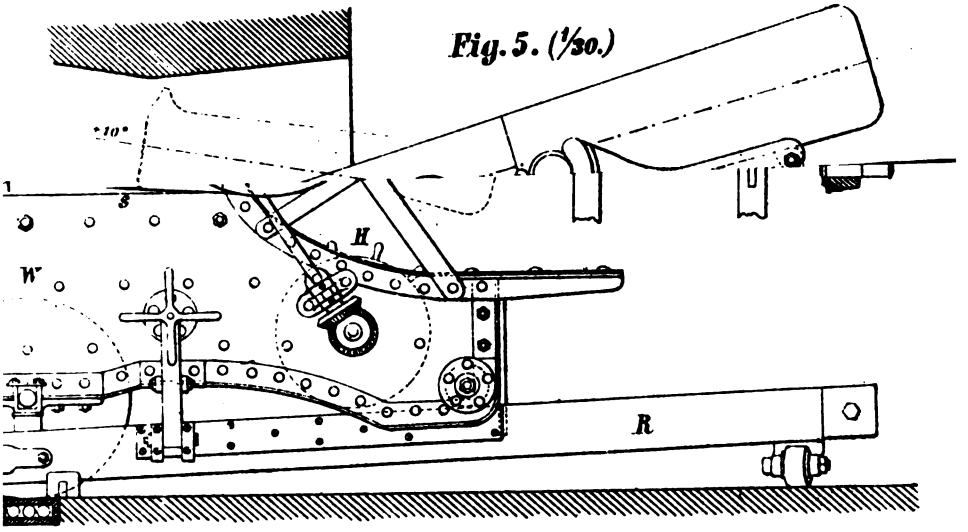
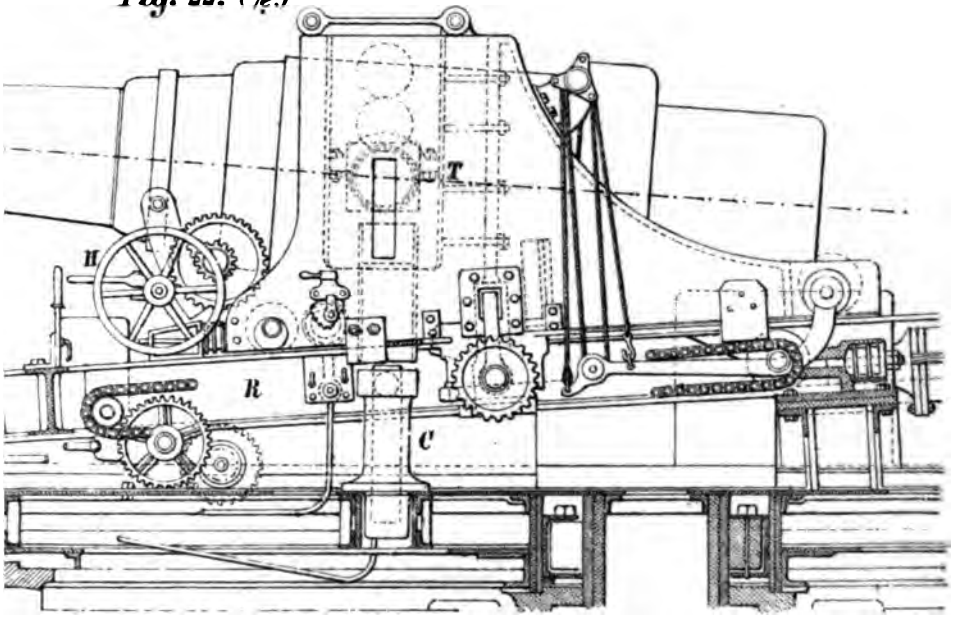
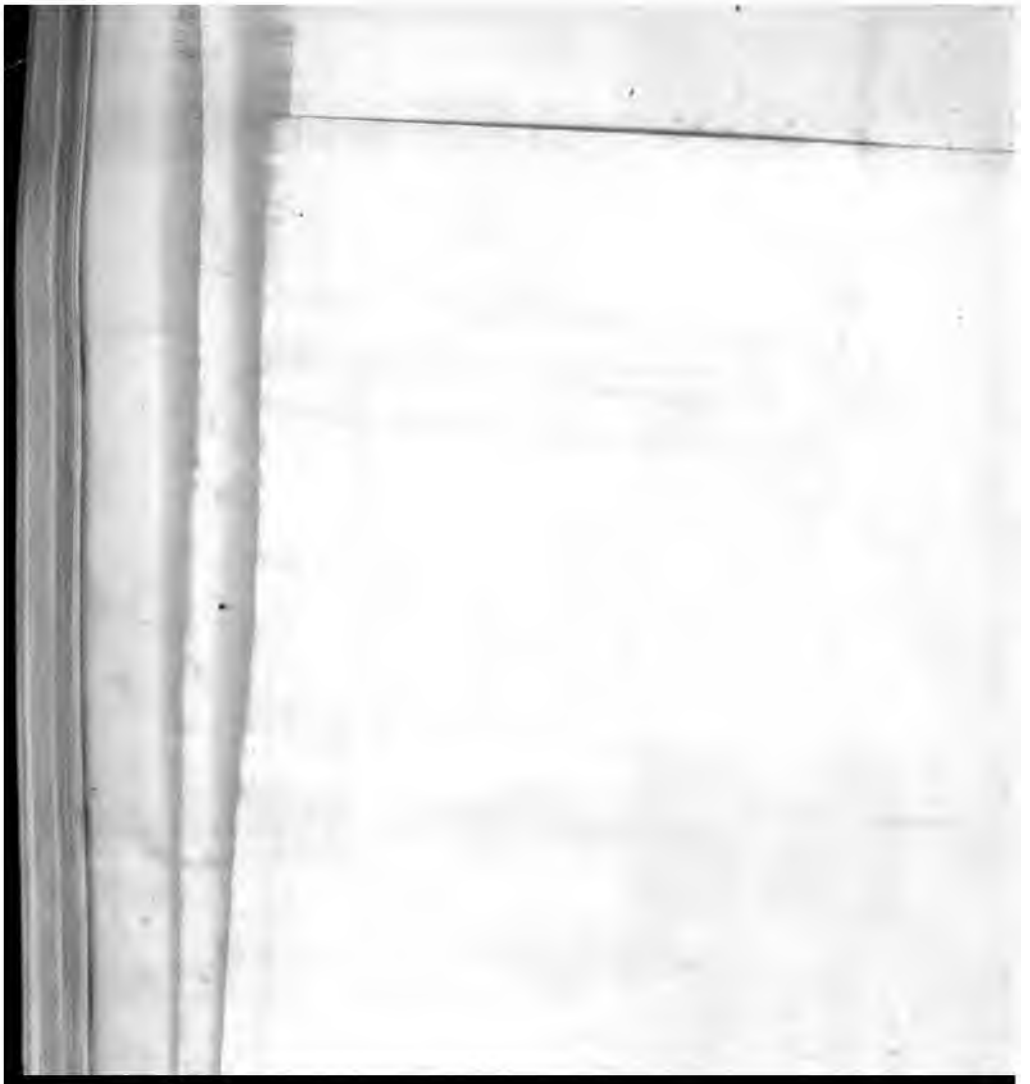


Fig. 22. (1/2.)



Autog. im k. k. t. & a. Mil. Comité



Tafel 2.

Fig. 5. (1/30.)

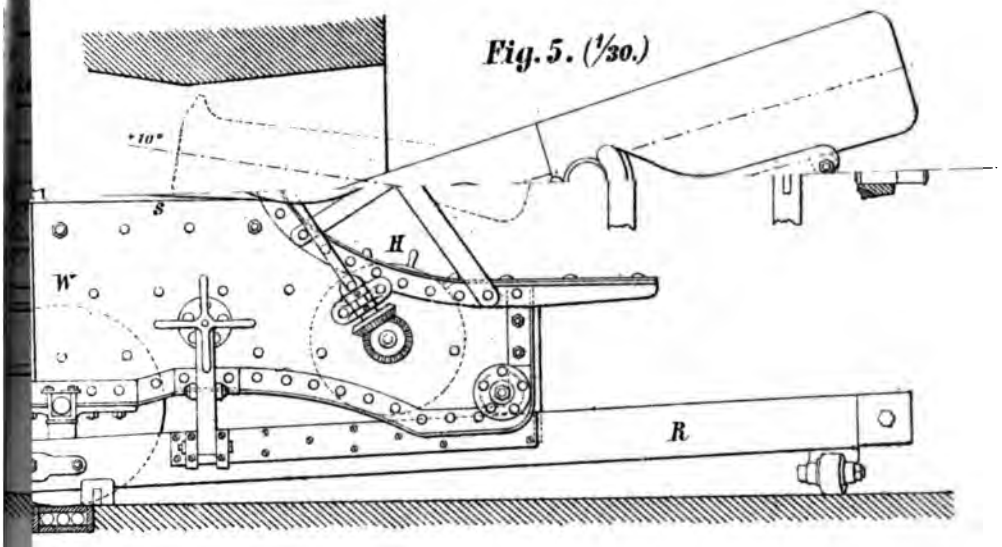
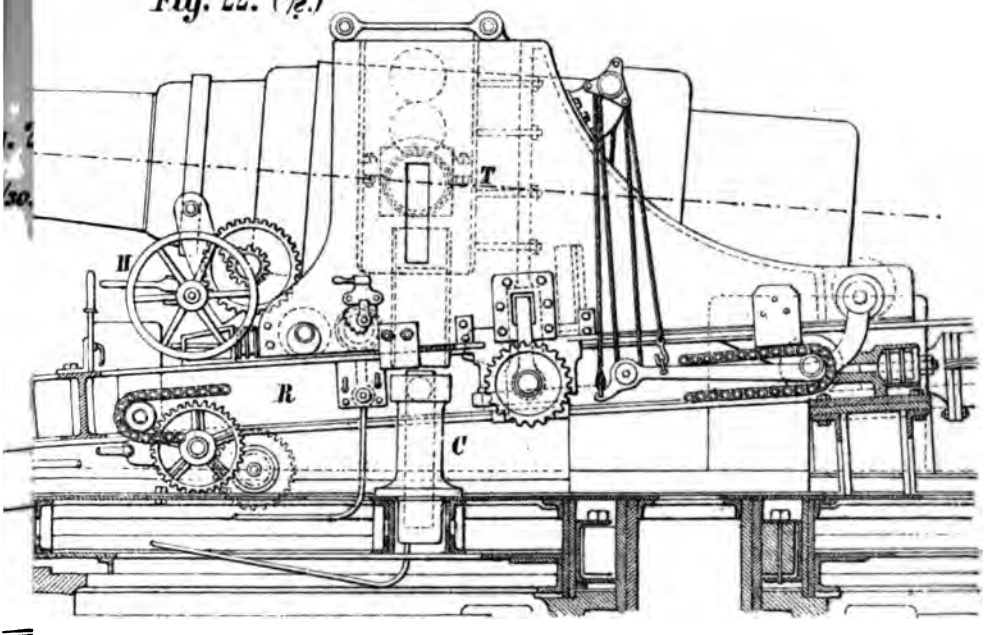


Fig. 22. (1/2.)



Autog. im k. k. [illegible] Militär-Comité.

Minimalscharten- und Verschwindungs-Lafetten.

Von

Julius Maudry,

k. k. Hauptmann des Artilleriestabes.

(Hiezu Taf. 5 und 6.)

(Schluss.)

20. Österreichische Minimalscharten-Lafette M. 1885.

(Fig. 42, 43, 46.)

Ohne die Kriegsbrauchbarkeit der Gruson'schen Lafette C/83 irgendwie zu schmälern, haben doch die eigenen Erfahrungen bald erkennen lassen, dass die Einrichtung dieser Lafetten, insbesondere der hydraulische Hebemechanismus ziemlich complicirt, sehr subtil und schwer in Stand zu halten ist, und dass namentlich bei kleineren Calibern und den bei denselben zu überwindenden geringen Gewichten eine solche Complication der Lafetteneinrichtung nicht hinreichend motivirt erscheint. Nachdem überdies die eingehende Erprobung einer nach dem Muster der Gruson'schen Lafetten C/83 für einen 12-Centimeter erzeugte Lafette schon bei Senkungen von 10 Grad keine hinreichende Widerstandsfähigkeit einzelner Theile, vor allem der gusseisernen Bogenführungen ergab, für die Verhältnisse der österreichischen Befestigungen aber mitunter auch noch größere Senkungswinkel erforderlich sind, so sah sich die österreichische Kriegsverwaltung bestimmt, vorläufig allerdings nur für das 12*cm* Caliber, eine Minimalscharten-Lafette zu schaffen, bei welcher Richtungswinkel von 20 Grad Elevation bis 15 Grad Depression zulässig, im übrigen aber die thunlichsten Rücksichten auf die Einfachheit in der Handhabung und Instandhaltung für die Construction der Lafette maßgebend sein sollten.

Für diese vom Artillerie-Hauptmann Kuczera entworfene Lafette (Fig. 42), welche gleichfalls für die Verwendung auf Rahmen bestimmt ist, wurde von Hause aus das erprobte Gruson'sche Rohrlenkungsprincip zur Erzielung minimaler Schartenhöhen angenommen, anstatt der gusseisernen Bogenführungen der Lafette C/83 jedoch bronzene Führungen und anstatt des gusseisernen Rohrträgers ein stählerner Rohrträger *R* angeordnet. Das Heben und Senken des Rohres geschieht durch eine starke, als Doppelschraube construirte Richtschraube *s*, Fig. 43, deren bronzene

Mutter m in einem Querbleche der Lafette gelagert und mit einem konischen Zahnkranz versehen ist, in welchen die beiden kleinen konischen Antriebräder r eingreifen, welche durch zwei seitliche, an den Außenwänden der Lafette angebrachte Kurbeln K angetrieben werden können.

Die Ganghöhe der Schrauben ist so bemessen, dass der Hebemechanismus selbstsperrend ist und demnach die Nothwendigkeit jedweder Bremsung entfällt. Um die Reibungen, welche mit jedem solchen Mechanismus unvermeidlich verbunden sind, möglichst zu reduciren, ist die Mutter der Richtschraube auf einer Kugelrinne gelagert und der Rohrträger, auf welchem die Schildzapfenlager aufruhen und beim Nehmen der Höhenrichtung gleiten, mit Frictionsrollen f versehen.

Der Zusammenhang zwischen Kraft und Last ist in diesem Falle gegeben durch die Relation

$$2\,P_m\,k = \frac{(Q+G)\,r\,\mathrm{tg}\,\alpha}{\eta}\cdot\frac{1}{u} \quad {}^{1}).$$

Wie bei der Gruson'schen Lafette, ergeben sich auch hier zwei Perioden der Lasthebung, indem zunächst beide Schrauben gleichzeitig aufsteigen, und erst, wenn die äußere Schraube ihren Hub von 450mm vollendet hat, die innere Schraube auf weitere 500mm Hubhöhe allein aufsteigt.

Die Zeit für die Lasthebung in der ersten Periode ergibt sich, wenn 60 Kurbelumdrehungen per Minute angenommen werden, mit

$$\tau_1 = \frac{450}{\frac{2\pi r\,\mathrm{tg}\,\alpha}{u}\cdot\frac{60}{60}} = 56{\cdot}25 \text{ Secunden}$$

und in der zweiten Periode mit

$$\tau_2 = \frac{500}{\frac{2\pi r\,\mathrm{tg}\,\alpha}{u}\cdot\frac{60}{60}} = 75{\cdot}75 \text{ Secunden.}$$

[1] Q = Gewicht des Rohres und der mit demselben zu hebenden Theile . . . . . [illegible]

P_m = die an der Kurbel wirkende mittlere Kraft.

r = Halbmesser der inneren Schraube [illegible]mm.

Halbmesser der äußeren [illegible]mm.

α = Steigungswinkel der inneren Schraube [illegible]

Steigungswinkel der äußeren [illegible]

u = Übersetzungsverhältniss der Konusräder [illegible]

η = Wirkungsgrad des Mechanismus. [illegible]

daher die Zeit zum Übergange von der tiefsten in die höchste Rohrlage 2 Minuten 12 Secunden beträgt, während für eine Elevationsänderung von 5 Grad ca. 19 Secunden nöthig sind.

Beim Nehmen der Höhenrichtung, wie auch beim Rücklaufe des Geschützes dreht sich das Rohr in analoger Weise wie bei der Gruson'schen Lafette C/83 um die unter der Schartenenge liegende Axe *C*, wobei eine der Gruson'schen ähnliche Führungsschiene die Führung des Rohres bewirkt.

Die Hemmung des Rücklaufes erfolgt durch zwei zwischen den Rahmenwänden angeordnete hydraulische Bremsen mit constantem Widerstande [1]).

21. Krupp's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 51.)

Diese der Firma Friedrich Krupp in Essen im Jahre 1881 patentirte Lafette besteht aus einer niedrigen Oberlafette, welche mit den vorderen und mittleren Rollrädern a und a_1 die Leitschienen $b\,b$ umfasst und mit den rückwärtigen Rollrädern d auf den Tragbalken e aufruht. Die Leitschienen $b\,b$ sind mit dem Bremscylinder einer hydraulischen Bremse fest verbunden und mit dieser um das Charnier c drehbar. Die Tragbalken e sind mit dem Rahmen R durch das Charnier f verbunden und um letzteres im verticalen Sinne drehbar. Am vorderen Ende sind die Tragbalken mit Zahnbögen Z versehen, durch welche dieselben mittels eines am Rahmen befindlichen Windwerkes k und k_1 gehoben und gesenkt werden können. Durch eine mittels eines Handrades zu be-

[1]) Dieselben (Fig. 46) sind der Krupp'schen hydraulischen Bremse C/82 nachgebildet. Die stählerne Kolbenstange s ist hohl und an ihrem Ende mit einer kolbenartigen Platte versehen, in welcher sechs Canäle angebracht sind, die in die cylindrische Höhlung der Kolbenstange führen und das Durchströmen des Glycerins von einer Kolbenseite zur anderen gestatten. In der hohlen Kolbenstange befindet sich die gegen den Cylinderboden sich verjüngende und in ihm festgeschraubte Ventilstange t. Letztere wird durch ihren cylindrischen, mit einer Messinghülse versehenen Kopf in der Kolbenstange geführt und verkleinert vermöge ihrer konischen Gestalt beim Rücklauf die Durchströmöffnungen des Kolbens in eben dem Maße, als die Rücklaufgeschwindigkeit abnimmt, so dass der Widerstand während des ganzen Rücklaufes nahezu constant ist.

Diese Bremse gestattet sehr kurze Rücklauflängen, ermöglicht daher geringe Thurm- oder Casematt-Dimensionen und schont Lafette und Geschützstand, indem die Rückstoßarbeit auf die Dauer des ganzen Rücklaufes gleichmäßiger vertheilt wird.

dienende Frictionsbremse werden die Tragbalken in ihrer jeweiligen Lage festgehalten.

Durch Heben oder Senken der Tragbalken *e* wird das rückwärtige Ende der Oberlafette gehoben oder gesenkt und hiedurch das Rohr elevirt oder inclinirt, wobei sich dasselbe um die unter der Schartenenge liegende horizontale Drehaxe *c* dreht. Für das Nehmen der Seitenrichtung ist das ganze Geschütz um das Pivot *p* auf den Rollen *r* schwenkbar.

Während des Rücklaufes erfolgt infolge der Neigung der Tragbalken *e* eine allmähliche Drehung des Rohres um die Axe *c*, wodurch der aufgestellten Forderung zur Erzielung minimaler Schartenhöhen entsprochen wird.

Die hydraulische Rücklaufbremse ist so regulirt, dass nach beendetem Rücklaufe die Oberlafette mit den rückwärtigen Rollrädern über dem Charnier *f* steht, in welcher Stellung sie durch Klinken *s* festgehalten wird. Die Tragbalken sind in dieser Stellung, wie ersichtlich[1], entlastet und können leicht so weit gehoben werden, dass das ausgerannte Geschütz in der verlangten, zum Laden erforderlichen Depression steht. Das Vorlaufen des Geschützes erfolgt selbstthätig nach dem Auslösen der Klinken *s*.

22. Bussière's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 48.)

Die Lafette, welche sich die Firma Alfred Bussière in Paris im Jahre 1883 patentiren ließ, besteht aus einem Lafettenkörper, welcher durch ein Hebelsystem *H* (Parallelogramm) so mit dem Panzerthurm verbunden, bezw. in einer bogenförmigen Coulisse *C* desselben geführt ist, dass sich das in die Lafette eingelegte Rohr beim Nehmen der Höhenrichtung stets um eine in der Schartenenge liegende horizontale Axe bewegt.

Das Heben und Senken des Rohres geschieht durch einen hydraulischen Apparat, welcher durch eine gleichzeitig als Gegengewicht fungirende hydraulische Presse bethätigt wird.

Der Rücklauf des Geschützes wird durch zwei seitlich des Rohres angeordnete hydropneumatische Bremsen gehemmt. Die aus dem Bremscylinder austretende Bremsflüssigkeit (Wasser) wird durch ein regulirbares Ventil in ein mit Luft gefülltes Reservoir *f* gepresst, während die nach

[1]) Vergl. „zu Fig. 51".

vorn verlängerte Kolbenstange jeder Bremse auf Zusammendrückung einer Säule von (im Cylinder L hintereinandergelagerten) Korkscheiben wirkt und diese comprimirt. Nach beendetem Rücklaufe wird einerseits durch die Gegenwirkung der comprimirten Luft, anderseits durch die Reaction der Korkpuffer das Geschütz wieder in seine ursprüngliche Stellung zurückgeführt.

Das Rohr bewegt sich beim Rücklaufe stets in der Richtung der innehabenden Rohraxe zurück, so dass zur Anwendbarkeit minimaler Schartenhöhen keine besondere Rohrführung nothwendig wird.

23. Mougin's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 44.)

Diese für die Verwendung in den Panzerthürmen der *Compagnie des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de la Marine et des Chemins de Fer à St. Chamond (Loire)* in Aussicht genommene von Genie-Major Mougin im Vereine mit dem Ingenieur Darmancier entworfene Lafette besteht aus zwei schmiedeeisernen Lafettenwänden W, in welchen das Rohr mittels rechteckförmiger Gleitstücke g gelagert wird, welche die Stelle der Schildzapfen vertreten. In den Lafettenwänden befinden sich für die Gleitstücke des Rohres Aussparungen m, welche einen genügenden Rücklauf des Rohres gestatten.

Die Lafette trägt vorne einen in verticaler Ebene beweglichen Hebel H, dessen Pivot c unter die Schartenenge verlegt ist. An dem anderen Ende ist dieser Hebel, resp. seine (den 2 Zinken einer Gabel entsprechenden rückwärtigen) Verlängerungen mit einer Führungstraverse verbunden, welche von einer hydraulischen Hebevorrichtung getragen wird und beim Heben und Senken des Kolbens der letzteren in bogenförmigen Coulissen L gleitet, welche in den Blechträgern des Panzerthurmes angebracht sind.

Um der Bewegung des Kolbens folgen zu können, ist der hydraulische Cylinder an seinem unteren Theile mit zwei Zapfen Z versehen, um welche derselbe hin- und herschwingt.

Das Gewicht jeder Lafette ist durch ein Contregewicht von $3500kg$ annähernd ausbalancirt, derart, dass für die Kanone und Lafette ein Übergewicht von ungefähr $500kg$ verbleibt. Die Contregewichte sind zur Vermeidung von Schwingungen geführt und mittels je zwei Ketten aufgehangen, welche über je zwei Rollen s_1, s_2 laufen und an dem rückwärtigen Theile der Lafette befestigt sind.

Die Pumpen für die hydraulischen Hubcylinder befinden sich in nächster Nähe der Lafetten. Das Heben des Rohres geschieht durch Ein-

pumpen von Glycerin unter den Hubcylinder, das Senken des Rohres durch Öffnen eines Rückflussventils.

Die Rücklaufbremse besteht aus zwei übereinandergelagerten hydraulischen Cylindern, deren innere Querschnitte sich verhalten wie 1 : 2·8. Diese Cylinder bilden die Verlängerung des Pivothebels und laufen beiderseits in die erwähnte Führungstraverse aus. Der Kolben *k* des oberen, kleineren Cylinders ist an dem Rohre befestigt und treibt bei jedem Rücklaufe ein bestimmtes Quantum Glycerin aus dem oberen Cylinder in den unteren hinein. Der Kolben *K* des letzteren wird infolge dessen vorgetrieben und spannt hiedurch einen Accumulator, gebildet aus zwei nebeneinanderliegenden Reihen von je 26 Paaren von Belleville-Federn, deren Detailanordnung aus der Fig. 44 ersichtlich ist. Die Anfangsspannung dieser Federn ist so regulirt, dass sie das Rohr unter dem höchsten Schusswinkel noch in der Feuerstellung zu erhalten vermögen.

In dem Rohre, durch welches die beiden Cylinder communiciren, ist ein Ventil *V* angeordnet, welches sich beim Rücklaufe von selbst öffnet und die Verbindung abschließt, wenn die Compression der Federn die Arbeit der Pulvergase absorbirt hat.

Um das Rohr in die Feuerstellung zu bringen, wird durch ein Ventilrad *R* das Ventil *V* geöffnet, die Federn treten alsdann in Wirksamkeit und treiben die Flüssigkeit aus dem großen Cylinder in den kleinen, bis das Rohr in der Feuerstellung angelangt ist.

Das Geschütz besitzt keine directe Visirvorrichtung. Die Höhenrichtung wird stets mit dem Quadranten oder mittels eines Höhengradbogens gegeben, welcher an den Gleitbahnen der Lafette angebracht ist. Die Seitenrichtung wird entweder im Thurminneren auf Grund der vorhandenen Pläne des Schussfeldes, oder mittels directer Visur durch die Rohrseele gegeben. Hierauf wird auf einer horizontalen Eintheilung am inneren Bleche des Rollenkranzes, der Lage des zu beschießenden Objectes im Terrain entsprechend, ein elektrischer Contactapparat eingeschaltet, an dem sich die Geschütze, welche die der Distanz entsprechende Elevation erhalten haben, bei der Drehung des Thurmes selbst entzünden, wobei der Thurm im Momente des Schusses durch eine starke Feder etwas in seiner Bewegung verhalten wird, nach Überwindung des Widerstandes dieser Feder aber seine Rotation fortsetzt, so dass die Scharten und die aus derselben ragenden Rohre nur einen Moment dem feindlichen Feuer ausgesetzt bleiben.

24. Schneider's Minimalscharten-Lafette.

(Fig. 49.)

Von der Firma Schneider & Comp. in Creuzot wurde 1886 eine besondere Lafettirungs-Construction zur Erzielung minimaler Schartenöffnungen in Aussicht genommen, deren sinnreiche Einrichtung in der Fig. 49 veranschaulicht erscheint, welche die Lafette eines in einem Panzerstande etablirten 15*cm* Mörserrohres zur Darstellung bringt.

Das Rohr ruht mit seinen Schildzapfen in zwei brillenförmigen Armen *B*, welche an ihrem untersten Ende durch eine Traverse verbunden sind, die mit dem Piston einer hydraulischen Elevator-Vorrichtung *F* verbolzt ist. An einem Punkte unterhalb der Schildzapfenlager stehen diese Arme mit Druckstangen *d* in Verbindung, deren rückwärtige Traverse *H* die Kolbenstange einer hydraulischen doppeltwirkenden Bremse *G* trägt, welche so angeordnet ist, dass eine gewisse Rotation des Bremscylinders in der Verticalebene des Geschützes möglich ist.

Ein am Casemattboden pivotirter Lenkermechanismus (Parallelogramm) ist so mit dem Rohre und den Druckstangen verbunden, dass durch alleinige Bethätigung der Elevator-Vorrichtung, welche durch eine neben dem Geschütze etablirte Handpumpe geschieht, das Rohr automatisch die für die Anwendung einer minimalen Schartenöffnung erforderliche Bewegung annimmt.

Die Wirkung der hydraulischen Bremse wird durch zwei starke, seitlich derselben angeordnete Federn *f* unterstützt, welche auch das Vorbringen des Geschützes in die Feuerstellung bewirken, wobei die rückwirkende Bremse die Repulsionskraft der Federn moderirt.

Der zulässige Maximal-Rücklauf beträgt 120*mm*.

Beim Schießen unter kleinen Winkeln hat das Geschützrohr das Bestreben, sich zu erheben. Um dies hintanzuhalten, enthält die hydraulische Elevator-Vorrichtung ein specielles Detail, durch welches dieselbe in diesem Falle in ähnlicher Weise functionirt wie eine hydraulische Bremse.

25. Gruson's Panzerschild.

(Fig. 50.)

Als eine besondere Gattung von Minimalscharten-Lafetten sind jene Constructionen anzusehen, welche auf der gänzlichen Aufhebung des Rücklaufes basiren.

Die Unterdrückung des Rücklaufes — sei es aus Constructionsgründen oder zur Erleichterung der Bedienung der Geschütze — ist übrigens, wie schon Schumann in seinem Werke: „Die Bedeutung drehbarer Geschützpanzer: „Panzerlafetten" etc." hervorhebt, keine Errungenschaft der neuesten Zeit; Cavalli schlägt dieselbe bereits in seinen 1862 erschienenen „*Aperçus sur les canons rayés*" vor, doch gehört die praktische Verwertung dieser Idee allerdings erst dem letzten Jahrzehnt an.

Den Vortheilen, welche durch die mehr oder weniger vollständige Aufhebung des Rücklaufes angestrebt werden, stehen indessen jene Bedenken gegenüber, welche mitunter aus der hiedurch hervorgerufenen Mehrbeanspruchung einzelner Theile, insbesondere des Rohres, abgeleitet werden.

Diese Bedenken sind jedoch ganz unbegründeter Natur; denn einerseits lässt sich rechnungsmäßig nachweisen, dass die Mehrbeanspruchung des Rohres, welche aus der Aufhebung des Rücklaufes erfolgt, unbedeutend ist, und anderseits liegt es ja in der Hand des Constructeurs, diejenigen Theile des Rohres, welche durch die Aufhebung des Rücklaufes einer Mehrbeanspruchung ausgesetzt sind, entsprechend widerstandsfähiger zu dimensioniren.

Thatsächlich kann auch ein nachtheiliger Einfluss selbst der gänzlichen unelastischen Aufhebung des Rücklaufes bei richtiger Dimensionirung der mehr beanspruchten Theile aus der Erfahrung nicht nachgewiesen werden [1].

Die Firma H. Gruson hatte schon 1878 für Gebirgsgeschütze, welche nur von feindlichen, selbst schweren Feldgeschützen beschossen werden könnten, einen zerlegbaren, auf Gebirgswegen noch fahrbaren Panzerschild aus Eisenhartguss construirt, wobei das Schussfeld mit 60 Grad angenommen wurde. Die für die Verwendung der Geschütze hinter diesen Panzerschilden bestimmte Lafettirung basirt auf der vollständigen Aufhebung des Rücklaufes und ermöglicht die Anwendung minimaler Schartendimensionen, indem die für das Nehmen der Höhenrichtung erforderliche Drehung des Rohres im verticalen Sinne um eine in der Schartenenge liegende horizontale Drehaxe O erfolgt, während die Seitenrichtung dem Rohre durch Drehung des Panzerschildes um das Pivot C ertheilt wird.

---

[1]) Siehe Krupp's Versuche mit der 15*cm* Panzerkanone, mit der 15*cm* Pivotkanone, mit dem 15*cm* Mörser und die Schießversuche im Sommer 1882 auf dem Cummersdorfer Schießplatze mit Schumann's Panzerlafette.

Hiezu verwendet Gruson zwei schmiedeeiserne Arme *a*, welche mit den am vorderen Ende derselben befindlichen Zapfen *O* in Lagern *L* des Panzerschildes drehbar eingesetzt sind, während das Rohr mit seinen Schildzapfen in den rückwärtigen Theilen dieser Arme gelagert ist. Das Rohr ruht hiebei in einem Rohrsattel, welcher durch 2 Richtschrauben *s*, die durch ein auf dem Verbindungsbalken *T* gelagertes Rädervorgelege mittels Kurbeln *k* angetrieben werden, gehoben und gesenkt werden kann.

26. Krupp's Panzerkanone.

(Fig. 47.)

Bei derselben trägt das Rohr am Kopfe eine aufgeschraubte Kugel, welche, in einem kugelförmigen Lager des Stirnpanzers ruhend, die Verbindung von Rohr und Panzer herstellt und den Rückstoß aufnimmt, so dass der Rücklauf des Geschützes gänzlich aufgehoben erscheint. Der rückwärtige Theil des Kugellagers besteht aus einer hohlen Schraube *S*, welche in ein Muttergewinde der Stirnplatte eingeschraubt ist und durch welche der Konus des Rohres hindurchgeht. Die rückwärtige Öffnung dieser Schraube ist so gestaltet, dass die Kanone die erforderlichen Seiten- und Höhenbewegungen machen kann.

Die Lafette besteht aus dem Lafettengestell mit den Laufrollen, dem beweglichen Schildzapfenlager, der Höhenrichtmaschine und der Seitenrichtmaschine.

Das Lafettengestell *L* ist nach rückwärts geneigt, so dass die Kanone durch ihr Gewicht nach rückwärts gezogen und die Kugel somit stets zur festen Anlage in der rückwärtigen Hälfte ihres Lagers gezwungen wird.

Das stählerne Schildzapfenlager bewegt sich zwischen den Lafettenwänden auf und nieder. Die Bewegung desselben wird durch die an der linken Lafettenwand befindliche Höhenrichtmaschine, aus einem Zahnstangengetriebe *H* bestehend, bewirkt, während zur Feststellung desselben nach bewirkter Richtung eine Sperrklinken-Bremse und eine selbstthätige Differential-Bremse angeordnet sind.

Die Seitenrichtmaschine besteht aus einem Räderwerk mit Griffrad und einer Schraubenbremse, welche mit der Achse der rechten Laufrolle verbunden ist.

Um das Visiren nach dem Ziele, sowie eine Beobachtung des Schussfeldes zu ermöglichen, ist oberhalb der Mündungskugel eine

Visirluke angebracht und das Rohr mit einer directen Visirvorrichtung versehen.

Die Versuche, welche die Firma Krupp mit einer 15*cm* Panzerkanone der erwähnten Construction seit 1878 durchführte, und welche nach den bezüglichen Berichten eine leichte und rasche Bedienung, große Feuerschnelligkeit und vollkommene Deckung von Geschütz und Mannschaft ergaben, lassen nunmehr, nach Durchführung einiger constructiver Detailänderungen, auch eine hinreichende Verlässlichkeit und Widerstandsfähigkeit dieser Construction — welche allerdings vorläufig nur bei Anwendung stählerner Kanonenrohre als nachgewiesen angesehen werden kann — erwarten.

27. Schumann's Panzerlafette[1]).

(Fig. 45.)

Die in (Fig. 45) veranschaulichte Panzerlafette Schumann's besitzt eine aus einer zweckentsprechenden Combination von Eisenhartguss und Walzeisen hergestellte, von einem starken Pivot *P* getragene Panzerdecke, welche beim Schusse jedoch auf dem durch eine Bétonvorlage gedeckten Vorpanzer aufruht. Die Walzeisendecke ist nur gegen Bombenwurf in Betracht zu ziehen, indem der Auftreffwinkel geschossener Projectile kaum 20 Grad im Maximum beträgt.

Die die Verbindung der Panzerdecke *D* mit dem Pivot vermittelnden Constructionstheile bestehen aus einem ringförmigen Blechträger *t t* mit Winkelarmirungen, welcher durch 4 mit Winkeleisen verstärkte Consolbleche mit den eigentlichen Lafettenwänden *W* ver-

---

[1]) Eine umfassende systematische, den Stoff in jeder Richtung und in allen wesentlichen Einzelheiten erschöpfende Darstellung der Schumann'schen „Panzerlafetten", u. zw. vergleichend mit den zwei augenblicklich wichtigsten, mit Schumann's Constructionen rivalisirenden Thurmsystemen — Mougin's französischen Thürmen auf der einen, Gruson's Hartgussthürmen auf der anderen Seite — befindet sich in diesen „Mittheilungen" unter dem Titel: „Drehbare Panzer für Kanonen in Landbefestigungen." Von Franz Klotzmann, k. k. Hauptmann des Geniestabes.

Bei Verfassung dieser Arbeit sind alle wichtigeren Publicationen — hierunter insbesondere jene, erschienen im Laufe des eben verflossenen, den Bukarester Schießversuchen gefolgten Jahres, u. zw. unter Hörung aller Parteien mit deren nicht selten heterogensten Ansichten und Schlussfolgerungen — benützt worden. Der Artikel erscheint auch in einem Sonderabdrucke.

A. d. Red.

bunden ist. Letztere bestehen aus gewalzten Platten, die oben mit einem Querstück *q* gegeneinander versteift, unten aber mit dem Pfannenstück *p* verbolzt sind und zwischen denen sich das Rohr bewegt.

Ein Hauptprincip Schumann's ist jenes der Einrohrigkeit: Mit Ausnahme des sogenannten Batteriethurmes (für 4 — 15*cm* Ringkanonen) sind sämmtliche Panzerlafetten Schumann's auf bloß Ein Rohr berechnet.

Beim Geben der Höhenrichtung bewegt sich das Rohr um zwei am vorderen Theile desselben befindliche und in der Panzerdecke gelagerte Drehzapfen *Z*. Die Höhenrichtung des ausbalancirten Rohres wird mit einer Schneckenwinde *w* dadurch genommen, dass der Gewichtsüberschuss der Contrebalance *C* zurückgewunden wird. Das Rohr hängt hiebei an zwei starken Gliederketten, die mit ihrem vorderen Ende an einer Öse des Tragbügels befestigt sind, während das freie Ende sich unterhalb des unteren Rahmens der Lafette ablagert.

Für die Horizontalrichtung muss die Lafette von ihrem Auflager auf dem Vorpanzer abgehoben werden. Die Last der Panzerlafette ist hiezu durch das an dem Hebel *H* wirkende Gegengewicht *B* ausbalancirt, so dass, wenn die Mutter *m* mit einem Hebebaum niedergeschraubt wird, die gesammte Lafette sammt Rohr sich leicht heben lässt, denn es kommt beim Anhube nur die Differenz zwischen der Totallast und der Contrebalance zu überwinden. Die ganze Manipulation des Anhebens geht daher in wenigen Secunden und ohne besonderen Kraftaufwand vor sich. Da ferner nach dem Anheben das ganze Gewicht auf dem Pivotzapfen *P* ruht, so ist die Reibung nur gering und die Drehung der Lafette kann sehr leicht bewirkt werden. Dies geschieht entweder mittels eines Zahnhebels mit Zahnkranz oder mittels Frictionshebel.

Hinsichtlich der Visirung ist zur Orientirung und zum Feuer auf große Distanzen ein Topvisir, zur genauen Ertheilung der Seitenrichtung am Rohre eine directe Visirvorrichtung und endlich für nahe Distanzen zur Visur mit abgewendeter Rohrmündung eine Visirvorrichtung unterhalb des Mannloches.

Der Rücklauf des Geschützes ist gänzlich aufgehoben. Als Widerlager für den Rückstoß dienen die Lafettenwände selbst, welche zu diesem Zwecke mit zwei kreisbogenförmigen Coulissen *l* für ein Führungsstück *F* versehen werden, welch letzteres aus zwei in der Schildzapfenebene getheilten Hälften besteht, die dem Rohrkörper und nach vorn den Schildzapfenangüssen entsprechend angepasst und durch Schrauben miteinander verbunden sind.

Um eine genügende Lichtmenge in den Panzer einzulassen, wozu das Mannloch allein nicht ausreicht, sowie auch um eine elastische Auflage für die Panzerdecke zu erzielen, ruht die Decke auf Holzkeilen, welche schwalbenschweifartig in gewissen Abständen in den Vorpanzer eingesetzt sind.

28. Gruson'sche Panzerlafette[1]).

(Fig. 52.)

Fig. 52 stellt eine Panzerlafette für zwei 15*cm* Ringkanonen vor, deren Decke nur aus Walzeisenplatten besteht und zu deren Unterstützung zur Erhaltung des Gleichgewichtes vier zur Abschwächung der Stoßwirkung des Schusses mit Pufferfedern versehene Frictionsrollen *F* angeordnet sind.

Ein Heben und Senken der Decke geschieht infolge dessen nur dann, wenn etwa eingetretene Klemmungen beseitigt werden sollen. Es fehlt daher bei dieser Lafette[2]) auch die Ausbalancirung des Lafettengewichtes wie bei der vorerwähnten Lafette[3]).

Der Rücklauf wird durch zwei parallele Widerlagsbarren *B* aufgenommen, längs welcher das Rohr bei der Auf- und Abwärtsbewegung gleitet, und gegen welche dasselbe nach dem Richten angepresst wird. Hiezu dient eine am Bodenstücke des Rohres angeordnete Bremsschraube *S* mit stählerner Stoßplatte, welche beide auf das Caliber durchbohrt sind, um das Laden zu ermöglichen.

---

[1]) Wie aus dem Studium aller Publicationen des Erfinders der „Panzerlafetten" hervorgeht — vergl. u. a. die „Einleitung" (S. 540 u. ff.), die „Übersicht über die verschiedenen Typen von Panzerlafetten" (S. 549 u. ff., insbesondere Fußnote 1 und 2 auf S. 550), hauptsächlich aber das Capitel: „Das Cummersdorfer Princip und der deutsche Thurm in Bukarest" (S. 579 u. ff.) des Artikels „Drehbare Panzer für Kanonen in Landbefestigungen" — weist derselbe hinsichtlich der Gruson'schen zweirohrigen Constructionen jede Solidarität mit der genannten Firma zurück. A. d. Red.

[2]) Diese Lafette — abgesehen von dem Principe der Einrohrigkeit, von der Anwendung des Lamellenprincipes bei Construction der Decke, ferner der Verwendung von Schmiedeeisen-Platten zur Construction des Vorpanzers — ist in allem Wesentlichen eine Nachbildung des Cummersdorfer Versuchs-Objectes (vergl. S. 552 bis 559 des Artikels: „Drehbare Panzer für Kanonen etc."). A. d. Red.

[3]) Seine Cummersdorfer Panzerlafette hatte Schumann noch nicht ausbalancirt: er that dies erst nach den gelungenen Cummersdorfer Erprobungen seines seither allgemeiner bekannt gewordenen sog. Cummersdorfer Principes (vergl. S. 562 u. ff. von „Drehbare Panzer etc.") bei den von ihm verbesserten Panzerlafetten mit Aufhebung des Rücklaufes an den Schildzapfen anstatt, wie früher, am Bodenstücke des Rohres. A. d. Red.

Schumann's Panzerlafetten und desgleichen auch Gruson's derlei Constructionen, von Schumann bloß hinsichtlich deren Zweirohrigkeit missbilligt, zeichnen sich durch den Wegfall aller complicirten, namentlich hydraulischen Mechanismen aus und gestatten mit geringem Kraftaufwande, durch Anwendung der einfachsten maschinellen Hilfsmittel das Feuer aus Kanonen selbst größeren Calibers bei minimalen Schartendimensionen. Als Nachtheil muss jedoch hervorgehoben werden, dass die Functionsfähigkeit dieser Lafetten infolge ihrer innigen Verbindung mit der Panzerdecke sehr von der Intactheit dieser letzteren abhängig ist.

B. Verschwindungs-Lafetten.

Die den Verschwindungs-Lafetten zugrunde liegende Idee, das Geschütz nur so lange dem directen feindlichen Feuer auszusetzen, als es das Richten und Abfeuern desselben unbedingt erfordert, kann unschwer bis in das vorige Jahrhundert verfolgt werden. Schon 1775 soll Cornelius Redlichkeit zu La Haye den Vorschlag gemacht haben, zur Vertheidigung des gedeckten Weges Lafetten zu verwenden, welche es dem Geschütze ermöglichten, über den Glaciskamm zu feuern, nach dem Schusse aber hinter der Deckung zu verschwinden und sich den Blicken des Gegners vollständig zu entziehen.

Seither hat es nicht an Bestrebungen und Projecten gefehlt, um das erwähnte Constructions-Princip in die Praxis einzuführen. Allein wie bei Minimalscharten-Lafetten, so war auch hier die mehr oder weniger große Complication in der Einrichtung der Lafetten, die hieraus hervorgehenden Schwierigkeiten in der Handhabung derselben, sowie endlich die großen Anschaffungskosten die wesentlichsten Momente, welche der Anwendung solcher Constructionen in der Praxis entgegenstanden.

Die Fortschritte in der Ausbildung des Geschützwesens und der Technik im allgemeinen hätten indessen auch hier diese Bedenken bald zum Schweigen gebracht. Eine weit größere Gefahr drohte aber der Existenz der Verschwindungs-Lafetten durch die Annahme des Panzers als Schutzmittel für Geschütz-Emplacements; denn dadurch wurde die Hegemonie der Minimalscharten-Lafette gewissermaßen sanctionirt.

Der ungeheure Kostenpreis von Panzerbauten jedoch, sowie der aus der Anwendung des Panzers entspringende Nachtheil einer ungemein beschränkten Übersicht über das Ausschussfeld, die Zweifel endlich

über das Verhalten solcher Panzerkolosse sowohl im eigenen Feuer, wie auch gegen die Einwirkung des feindlichen Feuers — blieben Quellen, aus welchen die Idee der Verschwindungs-Lafetten auch fernerhin Nahrung und Lebenskraft schöpfte.

In der That gaben auch wirklich die ersten Erfahrungen mit Panzerthürmen zu einer so pessimistischen Auffassung dieser modernen Schutzmittel Veranlassung [1]), dass für die Beibehaltung der alten, bewährten, durch eine vielhundertjährige Tradition geheiligten Methode, die Geschütze hinter offenen Brustwehren zu verwenden, die vollste Berechtigung gegeben schien. Da aber offenbar bei Verwendung gewöhnlicher Lafetten das Artillerie-Materiale — eines jeden Schutzes bar — durch das feindliche Feuer sehr bald kampfunfähig hätte werden müssen, so war man gezwungen, in der Verschwindungs-Lafette den Retter in der Noth zu begrüßen.

Heute haben diese Anschauungen, wenn auch noch keineswegs alle Bedenken gegen die Zweckmäßigkeit der Panzerbauten geschwunden sind, doch eine wesentliche Wandlung zu Gunsten derselben erfahren. Thatsächlich hat auch der Panzer und mit ihm die Minimalscharten-Lafette, namentlich in letzter Zeit, eine weit größere Beachtung, Anerkennung und Verbreitung gefunden als die Verschwindungs-Lafette; allein daraus kann noch keineswegs die Folgerung abgeleitet werden, dass die Verschwindungs-Lafetten ihre Rolle schon gänzlich ausgespielt haben. Die Erfahrung allein kann berufen sein, hier das letzte Wort zu sprechen.

Dass der complicirte Apparat der Panzerbauten — selbst im Frieden — nur in der Hand eines äußerst geschulten, fachlich vorgebildeten Personales seiner Bestimmung zu entsprechen vermag, ist zweifellos bewiesen durch das aus der bisherigen Erfahrung resultirende, allenthalben zutage tretende Streben der thunlichsten Stabilisirung jener Truppenkörper, welche im Ernstfalle zur Handhabung dieses Apparates berufen sein werden. Die Staaten, zu deren Kampfmitteln Panzerbauten zählen, werden der Noth-

---

[1]) So relationirte beispielsweise der Capitaine des „Monitor“ im nordamerikanischen Secessionistenkriege, dass trotz der Ventilation im Thurme ein längerer Aufenthalt in demselben unmöglich war. „Während der Action am 15. März 1862,“ schreibt er, „kündigte sich schon bei den ersten Schüssen der Mangel der nothwendigsten Bedingungen des Wohlseins an. Das Thermometer zeigte im Innern des Thurmes + 60° Celsius; die Mannschaft war in einer Stunde vollkommen erschöpft, das Gefecht musste abgebrochen werden.“

endigkeit besonderer Maßregeln zu deren Handhabung sicherlich nicht ıtrathen können [1]).

Das Constructions-Princip der Verschwindungs-Lafetten betreffend, ei erwähnt, dass dasselbe am besten durch die Bedingungen charakterisirt ird, welche eine solche Lafette zu erfüllen hat, nämlich das Geschütz- ohr unmittelbar nach dem Schusse selbstthätig unter die Kamm- nie herabzusenken, um es in dieser Stellung gesichert laden zu können, nd dasselbe im schussfertigen Zustande, in der Regel gleichfalls selbst- hätig, wieder in Position zu bringen. Zumeist wird die Energie des Rück- toßes zur Durchführung dieser Arbeiten herangezogen, u. zw. in der Weise, ass — wie bei älteren Constructionen — durch die Kraft des Rückstoßes, ntweder auf mechanischem oder hydraulischem Wege ein Gegengewicht ehoben und in der hiedurch angesammelten Energie desselben die Kraft l dem folgenden In-Position-Bringen des Geschützes gewonnen, oder dass wie bei neueren Constructionen — durch die Kraft des Rückstoßes ein ftvolumen (zumeist mit Zuhilfenahme eines hydraulischen Apparates) mprimirt und die Expansionskraft desselben als motorische Kraft zum ückführen des Geschützes in die Feuerstellung verwendet wird.

Die ersteren Constructionen sind unter dem Namen Gegen- wichts-Lafetten, die letzteren unter dem Namen hydropneu- tische Lafetten bekannt.

Ohne aus dieser Bezeichnung jedoch einen besonderen Eintheilungs- nd zu machen, sollen im Folgenden vielmehr, ähnlich wie bei den inimalscharten-Lafetten, alle jene Systeme der Verschwindungs-Lafetten einer Verbindung vorgeführt werden, welche geeignet erscheinen ten, die allmähliche Entwickelung dieses Lafetten-Princips bis zum igen Tage zu veranschaulichen.

1. Galateo's Verschwindungs-Lafette.

(Fig. 53.)

Der italienische Major Galateo machte 1804 den Vorschlag, an der der im Gebrauche gestandenen Belagerungs-Lafetten *L* zwei

[1]) So wurden erst kürzlich in Holland durch ein königliches Decret einige ngen in der Organisation der Festungs-Artillerie getroffen, deren wesent- in der Errichtung dreier Special-Compagnien für Panzerforts besteht. Die n dieser 3 Compagnien sind Helder, Haarlem und Haag. (Armeeblatt 1886.)

Elevatoren *A*, die aus beschlagenen Eichenblöcken erzeugt waren, zu befestigen.

Während die Lafette nun zum Schusse auf diesen Eichenblöcken hinter der Brustwehr erhaben stand, senkte sich dieselbe nach dem Schusse beim Zurückspielen des Geschützes selbstthätig so lange, bis sie auf die Höhe des Halbmessers der eigenen Räder gelangte. Bei dieser Stellung war das Geschütz so weit von der Brustwehr entfernt, um gereinigt und geladen werden zu können. Beim nachfolgenden Vorführen des Geschützes musste sich die Lafette in dem Maße wieder heben, als die Elevatoren mit der Bettung in Berührung kamen.

Der Rücklauf wurde theils durch die nach rückwärts aufsteigende Bettung, theils durch die Elevatoren, welche als Gegengewichte wirkten, gemäßigt.

2. Chasseloup's Verschwindungs-Lafette.

(Fig. 54.)

Die von dem französischen General Chasseloup **1804** construirte Lafette besteht aus einer gewöhnlichen Belagerungs-Lafette *L*, auf welche ein mit 4 Rollrädern versehener hölzerner Lafettenaufsatz *a* gesetzt ist, der das Geschützrohr zu tragen hat und längs der Lafettenwände, die zugleich als Führung dienen, sich bewegen kann. Dieser Aufsatz ist durch eine Bandkette *b* an einer auf der drehbaren Lafettenachse aufgekeilten Scheibe *c* befestigt, so dass im Momente des Schusses, wo das ganze System zurückspielt, der Lafettenaufsatz längs der Lafettenwände sich zurückbewegt und die Bandkette hiebei abgewickelt wird. Nachdem das Geschütz gereinigt und geladen ist, wird beim Vorführen der Lafette auch die Bandkette wieder aufgewickelt und durch dieselbe der Lafettenaufsatz und das in demselben gelagerte Rohr wieder in die ursprüngliche Lage gehoben.

Versuche, welche im Jahre **1804** mit einer 32pfünd. piemontesischen, auf einem Drehrahmen etablirten Kanone in Mailand durchgeführt wurden, sollen ein ganz befriedigendes Resultat ergeben haben.

3. De Bussy's Verschwindungs-Lafette.

1835 hatte der amerikanische General de Bussy eine Lafette construirt, in welcher unschwer die wesentlichsten Grundzüge der ersten

Moncrieff'schen Lafetten-Construction erkannt werden können. Diese Lafette ist principiell in folgender Weise zusammengesetzt:

Auf einem horizontalen, mit zahnartigen Vorsprüngen versehenen Rahmen bewegen sich zwei große Räder, deren Felgenkranz eine Anzahl Vertiefungen, entsprechend den Zähnen des Rahmens, hat, so dass ein Gleiten der Räder auf dem Rahmen ganz ausgeschlossen ist.

Die Lafette ruht vorne auf der excentrischen Achse dieser Räder, und schleift rückwärts mit zwei Rollrädern auf zwei gekrümmten Laufschienen. Am vorderen Ende des Rahmens sind zwei Ständer angebracht, welche ein Rädervorgelege und eine Bremse tragen, durch welch' letztere der Rücklauf des Geschützes gehemmt wird. Zu demselben Zwecke sind auch die in der Feuerstellung des Geschützes am tiefsten liegenden Speichen der erwähnten Räder aus Metall, die andern aus Holz erzeugt, so dass die ersteren gleichsam ein Gegengewicht bilden.

Das Vorführen der Lafette geschieht mittels des erwähnten Rädervorgeleges, dessen Windetaue mit der Achse der Lafettenräder verbunden sind.

4. Moncrieff's Gegengewichts-Lafetten.

(Fig. 55.)

Die erste Construction der von dem englischen Capitaine A. Moncrieff 1858 construirten Lafette besteht ihren Haupttheilen nach aus dem Rahmen, den beiden Elevatoren mit dem Gegengewichte und der eigentlichen Lafette.

Der Rahmen ist aus Eisenblech erzeugt und kann mittels eines Getriebes um sein Mittelpivot gedreht werden. In der rückwärtigen Hälfte erheben sich auf der oberen Rahmenfläche zwei geneigte Schienen *d*, auf welchen die Rollräder der eigentlichen Lafette sich bewegen. Die Neigung dieser Schienen ist so bestimmt, dass die Rohraxe während der Abwärtsbewegung des Rohres nach dem Schusse annähernd parallel zur ursprünglichen Lage bleibt.

Die Elevatoren *B* sind unten durch den zur Aufnahme des Gegengewichtes bestimmten Kasten, sowie durch Querbleche und Bolzen miteinander verbunden. Damit dieselben beim Niedergange des Rohres sich auf der oberen Rahmenfläche abrollen und nicht schleifen, sind auf letzterer prismatische Zähne und in der rückwärtigen Begrenzungsfläche der Elevatoren entsprechende Vertiefungen angebracht. Die erforderliche Größe des Gegengewichtes wird durch Einschlichten von Ballastziegeln in den Gegengewichtskasten *c* hervorgebracht.

Die eigentliche, zur Aufnahme des Rohres bestimmte Lafette *L* besteht aus zwei Lafettenwänden, die mit den Elevatoren durch einen Querbolzen und rückwärts durch eine Traverse verbunden sind, welche die Richtmaschine und zwei Rollräder trägt, denen die geneigten Schienen *d* zur Führung dienen.

Die Höhenrichtung kann durch directes Visiren nach dem Ziele mittels des Aufsatzes oder aber, um vollkommen gedeckt richten zu können, mittels des Schildzapfenzeigers oder eines Spiegelapparates *t t* gegeben werden.

Um die mitunter gewaltigen Massen solcher Lafetten[1]) beherrschen zu können und das Geschützrohr in der untersten Position für das nachfolgende Laden zu erhalten, ist beiderseits des Rahmens eine Sperrvorrichtung angebracht, welche selbstthätig wirkt. Zu diesem Zwecke befindet sich an den Außenflächen der Elevatoren das unrunde Zahnrad *g*, welches in ein cylindrisches Getriebe eingreift, auf dessen Achse das Schaltrad *h* sitzt, dessen Schalter *i* eine retrograde Bewegung des Systems verhindert, welche erst dann erfolgen kann, wenn der Schalter *i* mittels des Hebels *b* ausgelöst wird. Um jedoch ein vehementes Niedersinken des Gegengewichtes hintanzuhalten, so ist an der gemeinschaftlichen Getrieb- und Schaltrad-Achse eine Bandbremse *l* festgekeilt, durch deren Handhabung mittels des Hebels *l* ein langsames Emporsteigen des Geschützes ermöglicht wird.

Der Hebel *n* dient dazu, um das Niederholen des Geschützes aus der Feuer- in die Ladeposition auch ohne die Abgabe eines Schusses mittels des Getriebes bewirken zu können.

Obwohl nun wiederholte Versuche mit Lafetten dieser Construction ganz befriedigende Resultate ergeben haben, so kann doch nicht geleugnet werden, dass der ganze Lafettenbau complicirt, äußerst gewichtig und auch sehr kostspielig ist. Moncrieff selbst sah sich daher veranlasst, eine Vereinfachung seines Systems dadurch anzustreben, dass er die eigentliche Lafette und die führenden Leitschienen am Rahmen eliminirte, indem er das Rohr direct in die Elevatoren lagerte und dasselbe nur durch zwei Scheiben, von denen die eine mit den Schildzapfen verbunden, die andere beiläufig im Mittelpunkte der kreisförmigen Elevatorbögen angebracht war, in Verbindung mit einer endlosen Bandkette während seiner Bewegung stets parallel zu seiner ursprünglichen Lage zu erhalten suchte.

[1]) Eine Moncrieff-Lafette für ein 7zöll. (177·8*mm*) Rohr wiegt beispielsweise 20*t*, bei einem Rohrgewicht von 7*t*; für ein 9zöll (228·6*mm*) Rohr 37·2*t* bei einem Rohrgewicht von 9·3*t*.

Allein trotzdem sind die Dimensionen und Gewichte Moncrieff'scher Gegengewichts-Lafetten kolossal. Beispielsweise wiegt eine für ein 12·5*t* schweres Rohr nach dem vereinfachten Princip erzeugte Lafette 35*t*; die verticale Herabsenkung des Rohres nach dem Schusse beträgt bei derselben 3·1*m*, wodurch eine Sicherung gegen den directen Schuss bis zu einem Einfallswinkel von 14 Grad erzielt wird; Feuerhöhe vom Bettungshorizont 5·9*m*.

5. Tunkler's Gegengewichts-Lafette.

(Fig. 57.)

Die 1872 von Genie-Oberst Ritter v. Tunkler construirte Lafette war ursprünglich für die Ausführung in Eisen entworfen, wurde jedoch, um die Kosten der Erprobung thunlichst zu reduciren, für die Ausführung in Holz umgearbeitet. Diese Lafette besteht aus zwei dreiseitigen, aus Balken gebildeten Lafettenwänden *L*, welche durch die aus der Fig. 57 ersichtlichen Querverbindungen miteinander verbunden sind.

Die Lafette ruht mittels der Achsen *E* und *F* auf vier Halbrädern, welche beiderseits auf den Zapfen *k* und *l* Gegengewichte tragen, deren Summe ungefähr gleich ist dem $1^1/_2$fachen Gewicht des Rohres und der Lafette.

Die vorderen Halbräder sind zur Erzielung der erforderlichen Stabilität durch Querverbindungen miteinander verbunden, während die rückwärtigen solche Verbindungen nicht erhalten können.

Auf der Achse ist eine Bremsscheibe aufgekeilt, welche von dem stählernen Bremsband *b* umschlungen wird. Dieses kann mittels des Hebels *H* mehr oder weniger angezogen werden, so dass hiedurch eine Reibung, entsprechend der Größe der in Anwendung stehenden Pulverladung, hervorgebracht und hiedurch unter allen Verhältnissen eine richtige Functionirung der Lafette ermöglicht werden kann.

Die Lafette wird auf einem Rahmen mit Mittelpivot verwendet, dessen Sohlenbalken vorn und rückwärts mit Puffervorrichtungen *P* und rückwärts überdies mit einer Hemmvorrichtung versehen sind, welche das Emporheben des Rohres durch die Wirkung der Gegengewichte nach dem Schusse erst nach dem Auslösen einer Sperrklinke mittels eines Hebels möglich machen.

Die mit einer solchen für ein 15*cm* Kanonenrohr construirten Lafette im Jahre 1874 durchgeführten Versuche haben ein ziemlich negatives Resultat ergeben, welches hauptsächlich auf Mängel zurückgeführt werden musste, die in dem Princip der Construction begründet sind, und welche

bei Verwertung dieses Princips insbesondere für Lafetten größerer Caliber die Kriegsbrauchbarkeit solcher Constructionen als äußerst fraglich erscheinen lassen mussten; von einer weiteren Ausbildung dieses Systems ist man daher gleich nach den ersten Versuchen vollkommen abgekommen.

6. Buffington's Gegengewichts-Lafette.

(Fig. 58.)

Bei der von dem englischen Capitaine A. R. Buffington entworfenen Gegengewichts-Lafette liegt das Rohr mit seinen Schildzapfen in einem Rahmen *R*, der von zwei Paaren verticaler Ständer *S* getragen wird, welche, unten durch ein Querstück *q* miteinander verbunden, solcher Art ein gelenkiges Parallelogramm bilden. In der Mitte der Verticalständer *S* sind Rollen *rr* gelagert, mit welchen das ganze System auf der oberen Fläche eines rahmenartigen Untergestelles *U* aufruht. Das untere Querstück *q* trägt einen zum Theil zwischen den Lafettenwänden liegenden Kasten *k*, welcher, entsprechend belastet, das erforderliche Gegengewicht bildet.

Bei der Rückbewegung des Rohres nach dem Schusse bewegen sich die Rollen *rr* auf der oberen Fläche des Rahmens nach rückwärts, während das Querstück *q*, beiderseits vorn mit einer Rolle versehen und durch diese längs der vorderen Begrenzung des Rahmens geführt, geradlinig aufsteigt und hiebei das mit ihm verbundene Gegengewicht hebt.

Aus dem Princip dieser Construction geht unmittelbar hervor, dass sich einerseits das Rohr bei seiner Zurückbewegung nach dem Schusse nicht — wie bei den bisher betrachteten Lafetten — infolge der Drehung um eine feste Achse in einem Kreisbogen, sondern in einem elliptischen Bogen (nach dem Principe von Evans' Ellipsenlenker) bewegt und dass dasselbe infolge der parallelogrammatischen Geradführung während seiner ganzen Bewegung seiner ursprünglichen Lage parallel bleibt.

Während der Aufwärtsbewegung des Gegengewichtes schleift ein in dem Querstücke *q* gelagerter Steller *s* längs einer Zahnstange und verhindert nach dem Vollenden des Rücklaufes die selbstthätige Aufwärtsbewegung des Geschützes, welche erst durch Auslösen des Stellers eingeleitet und mittels des auf der Rollenachse angebrachten Bremshebels *h* in entsprechender Weise regulirt werden kann.

7. Eschenbacher's Gegengewichts-Lafette.

(Fig. 60.)

Bei dieser von dem damaligen Artillerie-Oberlieutenant Ritter von Eschenbacher construirten, für den Gebrauch auf einem Drehrahmen eingerichteten Lafette trägt der Rahmen *A* in seinem vorderen Theile zwei Zapfenlager-Ständer, an welche sich gegen rückwärts bogenförmige Führungsschienen *B* anschließen.

In den erwähnten Zapfenlagern *b* der Ständer *A* ist ein doppelarmiger Hebel *E* gelagert, welcher an seinem untersten Theile den zur Aufnahme des Gegengewichtes bestimmten Kasten *F* trägt, während oben die Schildpfannen zur Aufnahme des Rohres angebracht sind.

Die Hebel *E* stehen ferner oben mit Gelenkstücken *G* in Verbindung, welche an ihrem entgegengesetzten Ende durch eine Traverse verbunden sind, die die Richtmaschine trägt und mit zwei Rollen versehen ist, die sich längs der Bogenführung des Rahmens bewegen, wodurch das Rohr während seines Niederganges nach dem Schusse stets in einer zu seiner ursprünglichen Stellung parallelen Lage erhalten wird.

Auf der Achse *b* befinden sich überdies die erforderlichen Schalt- und Brems-Mechanismen, welche denselben Zweck wie die gleichen Theile der Moncrieff-Lafette zu erfüllen haben.

Eine solche für ein 15*cm* Kanonenrohr construirte, in Fig. 60 dargestellte Lafette wurde 1874 mit günstigem Erfolge dem Versuche unterzogen. Ökonomische Rücksichten ließen es indessen als vortheilhafter erscheinen, im eventuellen Bedarfsfalle auf das durch eine langjährige Experimentirung und mehrseitige praktische Anwendung bereits als erprobt anzusehende System Moncrieff zu reflectiren, als die Ausbildung der Eschenbacher'schen Construction weiter zu verfolgen.

8. Hoog's Gegengewichts-Lafette.

(Fig. 59.)

Das Princip, welches (1868) der englische Ingenieur-Lieutenant J. Hoog seiner Lafetten-Construction zugrunde legte, besteht darin, zwei durch ein starkes Drahtseil gekuppelte Geschütze auf einem geneigten Doppelrahmen *R* so zu verbinden, dass die durch den Rückstoß des einen Geschützes erzeugte Arbeit dazu verwendet wird, das andere in schußfertigem Zustande in Position zu bringen.

Der Doppelrahmen ist unter 30° gegen den Horizont geneigt, ruht mit seinen beiden Enden auf Rollen und kann mittels eines Wind-

werkes *w* längs des ganzen Werkes bewegt werden. Auf der oberen Rahmenfläche gleiten die beiden Geschützschlitten *S*, welche durch ein starkes Drahtseil, das über eine Rolle geführt ist, verbunden sind. Die mit starken Rücklaufbremsen ausgerüstete Lafette hat auf dem Schlitten nur einen Rücklauf von 60*cm*; die übrige Kraft des Rückstoßes reicht unter allen Umständen hin, um das abgefeuerte Geschütz bis zur Mitte des Rahmens hinabzuschieben und das untere Geschütz ebenso hoch zu heben, in welcher Stellung beide Geschütze durch Sperrklinken aufgefangen und erhalten werden. In dieser Mittelstellung werden die Rohre gereinigt, bezw. geladen und dann mit Hilfe eines kleinen Windwerkes abwechselnd in die Feuerstellung gehoben.

Die Idee, den Rückstoß des Geschützes dazu zu verwenden, um ein anderes Geschütz in Position zu bringen, wurde auch von andern durchzuführen gesucht, beispielsweise von dem amerikanischen Ingenieur Mr. John Ridyway, welcher zwei Geschütze in einem, um eine verticale Achse drehbaren Thurm so placirte, dass die Geschützmittellinien zwei Sehnen der kreisrunden Thurmplateform bildeten, die Mündungen der Geschütze aber entgegengesetzt gerichtet waren. Die durch den Rückstoß des einen Geschützes geleistete Arbeit soll die Drehung des Thurmes um 180 Grad bewirken und hiedurch das zweite, inzwischen geladene Geschütz hinter die in der Schussrichtung befindliche Scharte bringen.

9. Versenkbare Geschützplateformen.

(Fig. 56, 61 und 62.)

Schon im Jahre 1800 hatte General Chasseloup den Vorschlag gemacht, das Geschütz auf einer Plateform zu gebrauchen, mit welcher dasselbe nach dem Schusse entweder selbstthätig oder durch maschinellen Antrieb der Einwirkung des feindlichen Feuers entzogen, d. h. versenkt werden konnte. Fig. 56 zeigt die constructive Durchführung einer nach dem Entwurfe Chasseloup's angeordneten versenkbaren Geschützplateform.

Seither wurde diese Idee, die Geschützplateform mit dem auf derselben stehenden Geschütze durch mechanische, hydraulische oder Dampfkraft im verticalen Sinne zu heben und zu senken, wiederholt constructiv zu lösen versucht: so von dem amerikanischen Oberst Serell (1865), von dem österreichischen Genie-Lieutenant Rudolf (1866), von dem österreichischen damaligen Genie-Hauptmann Graf Geldern (1867), von Maxim in London (1886), von dem englischen Lieutenant F. Maunseli (1886) etc.

Das Princip aller dieser Constructionen erläutert die in Fig. 61 dargestellte Construction einer hydraulischen versenkbaren Geschütz-

rm. *C* ist eine hydraulische Presse, deren Stempel *S* durch ein system mit der eigentlichen Geschützplateform *P* verbunden ist. und links befinden sich in eigenen Räumen die erforderlichen ulator- und Pumpenanlagen, welche durch die für die Zuführung en Abfluss der Druckflüssigkeit erforderlichen, mit Ventilen ver- n Röhren mit dem Presscylinder in Verbindung stehen. Klem- n während der Bewegung der Plateform werden durch die Führungs- *R*, ein Verdrehen des Systems infolge excentrisch wirkender durch die Führungen *H* verhindert.

Zu praktischer Anwendung gelangte indessen das System der ver- ren Plateformen unseres Wissens nur bei den in der gepanzerten ie Constantin in Kronstadt etablirten zwei 28*cm* Geschützen. Dort e man 1872/73 versenkbare Plateformen für je eines dieser Ge- e, deren Einrichtung durch Fig. 62 veranschaulicht wird.

Das Geschütz steht auf der Plateform *A*, welche gleichfalls in führungen geführt, mit den Gegengewichten *B* versehen und von chraube *C* getragen wird. Die Bewegung dieser Schraube und auch der Plateform geschieht mittels eines durch zwei Handräder tivirenden Schneckengetriebes. Um das Geschütz nach dem Schusse ken, wird ein Theil *x* der Gegengewichte mittels einer eigenen nischen Vorrichtung abgekuppelt und hiedurch ein Überdruck der form über das Gegengewicht herbeigeführt, so dass es zur Einlei- der Abwärtsbewegung derselben nur eines verhältnismäßig geringen aufwandes bedarf. Zum Heben des Geschützes werden die beiden *x* wieder mit den Gewichten *B* verbunden und dadurch die tungsverhältnisse derart geändert, dass schon durch das Niedersinken egengewichte der größte Theil der Hubarbeit verrichtet wird.

Thatsächlich sollen zwei Mann genügen, um das Geschütz von der stellung in die Feuerstellung (2·5*m* Höhenunterschied) in einer halben te zu heben.

10. Raskazoff's Verschwindungs-Lafette.

(Fig. 65 und 66.)

Der russische Oberstlieutenant Raskazoff hat im Jahre 1882 durch tirung der bestehenden Belagerungs-Lafetten für die 24pfünd. zekanonen die in Fig. 65 schematisirte Verschwindungs-Lafette con- t.

In die Schildpfannen der Lafette ist eine Achse *O* eingelegt, die rehachse für die beiden Gabelstützen *H* dient. Diese letzteren be-

sitzen oben die zur Lagerung des Rohres eingerichteten Schildpfannen, während das untere Ende mit den Mitnehmern *m* gelenkig verbunden ist. Diese tragen an ihrem rückwärtigen Ende eine Scheibe *D*, welche auf einer vierkantigen, zwischen den Lafettenwänden festgelagerten Stange aufgesteckt ist; auf dieser letzteren und vor der Scheibe *D* ist ein Federn-Accumulator, bestehend aus 45 Paar Belleville-Federn, angeordnet.

Beim Schusse bewegt sich das Rohr in einem Kreisbogen nach rück- und abwärts, wobei das untere Ende der Stützen *H* mit Hilfe der Mitnehmer *m* die Scheibe *D* auf der Stange nach vorwärts schiebt und hiebei die Belleville-Federn comprimirt. Um das Rohr in seiner tiefsten Lage zu erhalten und ein selbstthätiges Zurückweichen infolge der Reaction der Federn zu verhindern, steht mit der Scheibe *D* eine Frictionsbremse [1]) in Verbindung, nach deren Auslösung erst mittels der Handhabe *b* das Emporsteigen des Rohres möglich ist.

Die Elevation wird dem Rohre mittels des Getriebes *k* und den Elevationsstangen *e* ertheilt, wobei entweder von der directen Visirvorrichtung am Rohre oder von einem Spiegelapparat der üblichen Construction Gebrauch gemacht wird.

Wie verlautet, sollen die von 1882 bis 1886 durchgeführten Versuche mit dieser Construction zwar einige Änderungen in der Detaileinrichtung, darunter vor allem den Ersatz der Richtbögen durch Richtschrauben zur Folge gehabt, im übrigen aber so befriedigende Resultate ergeben haben, dass die Einführung von Lafetten dieses Systems nicht nur für Kanonen, wie eine solche in Fig. 65 und 66 dargestellt ist, sondern auch für die Mörser größeren Calibers in Aussicht genommen worden sein soll.

11. Hydraulische und hydropneumatische Verschwindungs-Lafetten.

(Fig. 63, 64, 67, 68, 69 und 70.)

Die im Vorstehenden schon mehrfach erwähnte in der Maschinentechnik längst verwertete Idee, Lasten von bedeutenderem Gewichte mittels hydraulischer Kräfte zu bewegen, bildet auch die Grundlage der hydraulischen und hydropneumatischen Verschwindungs-Lafetten.

Das Princip dieser Lafetten besteht darin, dass durch die niedergehende Bewegung des Rohres nach dem Schusse ein Kolben in einen mit einer Flüssigkeit (Glycerin) gefüllten Cylinder gedrückt und durch die hie-

[1]) Siehe und vergl.: „zu Fig. 65".

durch verdrängte Flüssigkeitsmenge, welche ein Rückschlagventil zu passiren gezwungen wird, entweder ein Gegengewicht (Accumulatorgewicht) gehoben oder eine in einem besonderen Raume befindliche Luftmenge comprimirt wird. Öffnet man dann das Rückschlagventil, so wird durch die Reaction des Gegengewichtes oder der comprimirten Luft die erwähnte Flüssigkeit wieder in den Cylinder zurückgepresst und demzufolge — durch den allmählich zurückweichenden Kolben — das Rohr wieder in die Feuerstellung gehoben.

Als Repräsentant der hydraulischen Heb- und Versenkungsmechanismen für Verschwindungs-Lafetten möge die in Fig. 63 versinnlichte, von Capitaine Biancardi dem italienischen Militär-Comité (1871) vorgelegte Construction angesehen werden. Hierin bezeichnet *I* den Druckkolben, *F* den Presscylinder, *T* das Rückschlagventil, *N* den Accumulator.

Ein zweites Project des genannten Capitaines stellt Fig. 64 vor, bei welchem dem Zwecke einer Verschwindungs-Lafette durch Anwendung hydropneumatischer Kräfte nachzukommen gesucht wird. Die hydropneumatische Druckvorrichtung besteht aus dem Druckcylinder *D* sammt Stempel, aus den beiden cylindrischen Luftkammern *L* — welche zwischen den Seitenbäumen des Fuhrwerkes etwas geneigt gegen den Boden eingelagert und mit comprimirter Luft von solcher Spannung gefüllt sind, dass letztere dem Rohre das Gleichgewicht zu halten imstande ist — endlich aus dem mit einem Rückschlagventil versehenen Verbindungsrohre *Q*. Beim Rückstoß wird die hydraulische Druckflüssigkeit aus dem Cylinder *D* durch das Rohr *Q* in die Luftkammern gedrückt und hier eine Vergrößerung der Spannung der comprimirten Luft bewirkt, welche dann zum Erheben des Rohres in die Feuerstellung verwendet wird.

Das gegenwärtige Stadium in der Entwickelung der hydropneumatischen Lafetten wird jedoch vor allem durch Moncrieff's Constructionen charakterisirt.

Moncrieff's hydropneumatische Verschwindungs-Lafette Fig. 67 besteht aus zwei schmiedeeisernen Trägern *A*, welche miteinander zu einem festen Rahmen verbunden sind, der mittels des Windwerkes H_o um sein Mittelpivot gedreht werden kann, wobei derselbe auf den am vorderen und rückwärtigen Ende angebrachten Rollen sich bewegt. Auf der oberen Seite des Rahmens sind beiläufig in der Längenmitte zwei Lager *F* befestigt, welche eine schmiedeeiserne Achse *O* aufnehmen; diese trägt zwei schmiedeeiserne Doppelhebel *H*, deren obere Enden zur Aufnahme der Schildzapfen des Geschützrohres geformt und eingerichtet sind, während die unteren Enden durch einen Bolzen *s* mit einer Pleuelstange *P* in gelenkiger Verbindung stehen, deren vorderes Ende in einen hohlen Plunger

eingreift, welcher in einem horizontal zwischen den Rahmenwänden gelagerten Druckcylinder *K* sich bewegt.

Oberhalb und beiderseits des Druckcylinders *K* befinden sich die beiden schmiedeeisernen Luftkessel *NN*; diese stehen miteinander und mit dem vorderen Ende des Druckcylinders durch die Röhre *M* mit den beiden Rückfallventilen *LL* in Verbindung. Beim Niedergange des Geschützes nach dem Schusse wird die Druckflüssigkeit durch die Ventile *L* in die Röhre *M* und weiters in die Luftkessel gepresst.

In die Röhre *M* ist noch ein Schraubenventil *r* eingeschaltet, welches zum Erheben des Geschützes in die Feuerstellung dient. Die von diesem Ventil in den Cylinder führende dünne Röhre *m* tritt in denselben durch eine Öffnung, welche durch den zurückgehenden Plunger umsomehr geschlossen wird, je mehr das Geschütz sich erhebt, so dass dieses ganz allmählich in die Feuerstellung gelangt. Puffer *pp* begrenzen überdies sowohl die Auf-, als Abwärtsbewegung des Geschützes resp. der Hebel.

Um ein Heben des vorderen Rahmenendes beim Aufschlagen des Rohres auf die Puffer nach dem Schusse zu verhindern, sind oberhalb desselben die beiden hydraulischen Puffer *v* angeordnet.

Die Vorrichtung zum Ertheilen der Höhenrichtung besteht aus zwei Elevationsstangen *R*, deren obere Enden gelenkig mit den am Hinterstücke des Rohres angebrachten Zapfen *Q* verbunden sind, während die unteren gleichfalls gelenkig mit Gleitbacken in Verbindung stehen, welche in eigenen Führungen an der Innenseite des Rahmens sich bewegen. Die Bewegung der Gleitbacken, durch welche das Hinterstück des Rohres gehoben oder gesenkt wird, geschieht durch Schrauben, welche durch die Gleitbacken hindurchgehen und mittels des Handrades *h* und eines Konusgetriebes in Umdrehung gesetzt werden können.

Die Seitenrichtung wird dem Geschütze durch Drehung des Rahmens gegeben. Das Geschütz kann auch ohne Abgabe eines Schusses in die Ladeposition gebracht werden, wenn die Druckflüssigkeit vor dem Plunger mittels Pumpen in die Luftkessel gedrückt wird.

Lafetten dieser Anordnung sind dermalen in den Werken der Firma Mr. Easten & Anderson in Erith für die 12zöll. (30·5*cm*) Hinterlad-Kanonen des russischen Panzerschiffes „Katharina II." im Bau.

Bei Lafetten für Landbefestigungen wird in der Regel, um möglichst kleine Emplacements zu erzielen, von der horizontalen Anordnung des Druckcylinders und der Luftkessel abgesehen und einer mehr oder weniger geneigten Lage derselben der Vorzug gegeben.

Eine solche, im Etablissement Armstrong, Mitchell & Cie. in ıdon für eine 6zöll. (15*cm*) Armstrong-Kanone erzeugte Lafette stellt . 68 dar. Dieselbe ist gleichfalls auf einem rahmenartigen Postamente ntirt, welches mittels eines Windwerkes H_o längs des Zahnkranzes U lreht werden kann. Das Postament enthält die Lager für die Schwinıgsachse, um welche die einarmigen, mit den Schildpfannen versehenen bel H sich drehen. Diese beiden Hebel sind in der Mitte durch ein erstück verbunden, in welchem der in dem Druckcylinder K sich bewede Kolben P befestigt ist.

Der hydropneumatische Apparat, d. i. Cylinder und Luftkessel sammt ı erforderlichen Ventilkästen, bildet ein Gusstück und ist in dem stamente hinter der Schwingungsachse um Zapfen Z drehbar gelagert.

Die Handhabung der Ventile erfolgt von der Seite der Lafette aus.

Über die Kraft- und Lastverhältnisse bei dieser Art von Lafetten ben die folgenden Daten Aufschluss, welche auf die in Fig. 68 darstellte Lafette sich beziehen, deren wesentlichste constructive Daten ten[1]) angeführt sind.

Die im Anfange der Rücklaufbewegung, d. i. unmittelbar nach dem husse auf das in Bewegung gerathende System wirkenden Kräfte sind ig. 69):

1. Die Centrifugalkraft, deren Größe sich in diesem Falle ergibt mit

$$F = \frac{G_1 \, v_r^2}{g \, . \, L} = \frac{4{\cdot}01 \times 22{\cdot}12^2}{32{\cdot}2 \times 6{\cdot}5} = 9{\cdot}374 \text{ Tons.}$$

Nachdem das Gewicht der Kanone selbst 3·39 Tons, so ist die in r Richtung der Centrifugalkraft thatsächlich wirksame Kraft

$$F - G = 9{\cdot}374 - 3{\cdot}39 = 5{\cdot}98 \text{ Tons.}$$

2. Der Effect der Reaction nach dem Schusse in der Richtung ıgential an den Schildzapfenweg ergibt sich mit

$$\frac{p - p_o}{\cos(\beta - \alpha)} = \frac{15{\cdot}37 - 0{\cdot}54}{0{\cdot}93} = 16 \text{ Tons}$$

l der Wert dieser Kraft, reducirt auf das Schildzapfenmittel, ist

$$16 \frac{OA}{OC} \sin \beta = \frac{16}{2} \sin 49^\circ = 6{\cdot}04 \text{ Tons.}$$

---

[1]) G = Gewicht des Rohres . . . . . 7595 Pfund engl. = 3·39 Tons
G_1 = Gewicht der rücklaufenden Theile . 8983 „ „ = 4·01 „
D = Durchmesser des Druckcylinders . . . . . 10·20 Zoll engl.
p = indicirter Initialspannung im Cylinder . . . . . 15·37 Tons
p_o = atmosphärischem Druck . . . . . 0·54 „
v_r = Maximum der Rücklaufgeschwindigkeit . . . . . 22·12 Fuß engl.
L = Länge der Hebel F' . . . . . 6·50 „ „

In ähnlicher Weise können diese beiden Kräfte für jenen Momen ermittelt werden, wo das Geschütz am Ende seiner Abwärtsbewegun angelangt ist.

Das Maximum der Pressung im Druckcylinder findet am Anfan der Rücklaufbewegung statt und beträgt pro Quadratzoll

$$\frac{15{\cdot}37 - 0{\cdot}54}{82{\cdot}51} \times 2240 = 402{\cdot}6 \text{ Pfund engl.}$$

Der Weg, welchen die Schildzapfen während des Rohrniedergange zurücklegen, beträgt $S = 7{\cdot}19$ Fuß engl.[1]). Es ergibt sich daher die Ze für den Niedergang des Rohres, wenn die Rücklaufgeschwindigkeit i Anbetracht der kurzen Dauer der Bewegung als constant angenomme wird, mit

$$t = \frac{2S}{v} = \frac{2 \times 7{\cdot}19}{22{\cdot}12} = 0{\cdot}65 \text{ Secunden.}$$

Versuche, welche im Frühjahre 1886 mit einer solchen Lafette z Portland durchgeführt wurden, sollen ein sehr befriedigendes Result ergeben haben. Das Emplacement, in dem die Lafette etablirt war, u von welchem die Fig. 70 eine *Vue d'oiseau* und Fig. 68 auch eine Innenansic gibt, wurde schließlich einem lebhaften und andauernden Feuer von de englischen Kriegsschiffe „Hercules" ausgesetzt, und blieben „Kanone un Emplacement vollkommen unversehrt"[2]).

Dem Vernehmen nach sollen mehrere Verschwindungs-Lafette dieser Construction demnächst sowohl an der englischen Küste, als auc in den Colonien aufgestellt werden.

12. Kreisende Lafetten.

(Fig. 71.)

Als eine besondere Gattung von in die Gruppe der Verschwi dungs-Lafetten gehörigen Constructionen müssen jene Lafetten angesehe werden, bei welchen die Rückstoßarbeit dazu verwendet wird, das Geschü in eine, seitwärts der Aufstellung befindliche gedeckte Position zu bringe um dasselbe hiedurch dem feindlichen directen und selbst auch indi recten Feuer zu entziehen.

---

[1]) 7·19 Fuß engl. = 2·20*m*.

[2]) Siehe: „Schießversuche des „Hercules" zu Portland gegen ein Küstengeschü in Moncrieff'scher Verschwindungs-Lafette (November 1885)" [„Mittheilungen Jhrgg. 1885, Kleine Notizen, S. 218.] A. d. R.

Die constructive Durchführung dieses Princips erstreckt sich in der Regel nicht auf eine besondere constructive Einrichtung der Lafette, sondern nur der Pivotirung des Rahmens, welcher einen seitlich angeordneten Drehpunkt erhält.

Die Idee für eine solche Anordnung ist indessen auch schon sehr alt. Schon 1742 sollen die Engländer auf Havanna Lafetten in der eben erwähnten Weise angewendet haben. In neuerer Zeit wurden Vorschläge für eine ähnliche Verwendung von James Hyde (1862) und von dem englischen Oberst Honston (1868), endlich in neuester Zeit von Sawyer (1885) gemacht.

Nach dem Vorschlage Sawyer's (Fig. 71) befinden sich Rohr und Lafette auf einer Plateform, welche mit vier nach dem Radius gestellten Rollen auf einer kreisbogenförmigen Schienenbahn *b* sich bewegt. Das Geschütz steht hiebei auf einem auf der Plateform angeordneten Rahmen, welcher auf einer Kugelrinne aufruht, so dass es möglich ist, dem Geschütze auf der Plateform die erforderliche Richtung zu geben.

Die Geschützplateform ist durch zwei Zugstangen *s* mit einer verticalen Drehachse *O* verbunden, welche sich im Mittelpunkte der kreisbogenförmigen Schienenbahn befindet. Diese Schienenbahn ist unmittelbar hinter der Scharte horizontal, auf die ganze übrige Länge jedoch sanft ansteigend, so dass das Geschütz einestheils durch das eigene Gewicht aus der gedeckten Lafettenstellung *A* in die Feuerstellung *B* gebracht werden kann, anderentheils aber die Kraft des Rückstoßes noch genügt, um das Geschütz auf dieser Bahn aus der Feuerstellung *B* in die Ladestellung *A* zu bringen.

Jede Scharte dient demnach für zwei Geschütze, deren kreisbogenförmige Schienenbahnen sich hinter der Scharte kreuzen.

Benützte Quellen.

1. Acten des Artillerie- und Genie-Archivs des technischen und administrativen Militär-Comités, 1800 bis 1886.
2. „Mittheilungen" des ehemaligen k. k. Artillerie-Comités. Wien 1866.
3. „Über moderne Artillerie etc." von Oberlieutenant J. R. v. Eschenbacher. Weimar 1872.
4. „Die Minimalscharten-Lafetten C/72." Berlin 1876.
5. „*Report of the Chief of Ordnance to the Secretary of War.*" Washington 1878.
6. „Die deutschen Schiffs- und Küstengeschütze etc." von Galster. Berlin 1876.
7. „Waffenlehre für Officiere aller Waffen" von O. Maresch, Hauptmann etc. Wien 1876 und 1880.
8. „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens", bis 1886
9. „*Aide-Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie.*" Paris, bis 1886.
10. „*Professional Papers of the Corps of Royal Engineers, edited by Captain Francis J. Day.*" 1884.
11. „*Rivista d'artiglieria e genio.*" Rom 1885.
12. „*La fortification du temps présent. Par le lieutenant-général Brialmont.*" Brüssel 1885.
13. „Die Bedeutung drehbarer Geschützpanzer: Panzerlafetten etc." von Schumann, königl. preuß. Ingenieur-Major a. D. Potsdam 1885.
14. „*Proceedings of the Royal Artillery Institution.*" Woolwich 1876 und 1887.
15. Patentschriften, Zeitschriften, militärische und technische Tagesliteratur.

Der gegenwärtige Stand der militärischen Luftschiffahrt.

Bearbeitet
von
Philipp Hess,
Major des Geniestabes,
und
Dr. ph. **Friedrich Wächter,**
technischer Beamter des k. k. technischen und administrativen Militär-Comités.

(Schluss.)

Über die militärische Verwendbarkeit der Luftballons.

Im Nachstehenden wollen wir die verschiedenen Verwendungsarten der Luftballons für militärische Zwecke einer kurzen Erörterung unterziehen und daran die Betrachtung knüpfen, inwieweit die Luftballons nach dem gegenwärtigen Stande ihrer Ausbildung geeignet erscheinen, den an sie zu stellenden Anforderungen Genüge zu leisten.

Da die militär-aëronautischen Etablissements von Frankreich und Russland die freibeweglichen, lenkbaren Luftballons gleichfalls in experimentelles Studium gezogen haben, dürfte es angezeigt erscheinen, zunächst die Frage der lenkbaren Ballons zu behandeln.

A. Die lenkbaren Luftschiffe.

a) Lenkbare Luftschiffe als Recognoscirungsmittel (eventuell mit dem Hilfsmittel der Ballonphotographie).

Als nächstliegende Aufgabe des lenkbaren Ballons (mit seiner dermal noch zu erhoffenden Leistungsfähigkeit) würde es wohl erscheinen, größere Terrainstrecken — allenfalls mit Hilfe der später noch gelegentlich unserer Betrachtungen über *Ballon captifs* näher gewürdigten photographischen Aufnahme — zu recognosciren, um den Aufmarsch und die Schlachtordnung des Gegners zu erforschen. Zu diesem Behufe müsste die Möglichkeit vorliegen, den in einer bestimmten Richtung durchflogenen Weg wieder zurückfahren zu können resp. müsste das Problem gelöst sein gegen den Wind fahren zu können.

Erwägt man, dass nach mehrjährigen Beobachtungen im mittleren Europa im Durchschnitte eines Jahres an:

244	Tagen	eine	Windgeschwindigkeit	von	2	bis	8*m*
38	„	„	„	„	„	8	„	15*m*
82	„	„	„	„	„	0	„	2*m*

in der Nähe der Erdoberfläche herrscht und ein Recognoscirungs-Luftschiff zu seiner eigenen Sicherung vor feindlichem Feuer mindestens 1000*m* hoch, also in zumeist bewegteren Luftschichten[1]) zu fahren hätte, so müsste der lenkbare Ballon mindestens eine Eigengeschwindigkeit von 9 bis 12*m* pro Secunde und dies für die Dauer von mehreren Stunden aufweisen.

Von dieser Leistungsfähigkeit sind die bisher construirten lenkbaren Ballons noch weit entfernt, so dass von deren Verwendung für den gedachten Zweck derzeit nicht die Rede sein kann, ganz abgesehen von anderen Schwierigkeiten, die wir später erörtern werden.

b) Lenkbare Luftschiffe als Communicationsmittel im Kriege.

Eine weitere Aufgabe der lenkbaren Ballone — zur Communication zwischen einer belagerten Festung und einer Entsatzarmee, resp. den nicht occupirten Landestheilen zu dienen — erfordert eine noch größere Leistungsfähigkeit der Ballone, indem dieselben bedeutend größere Wegstrecken zurückzulegen haben und daher eine längere Betriebsdauer des Motors besitzen müssten.

Die Schwierigkeit, welche sich der Construction leistungsfähiger lenkbarer Luftschiffe entgegenstellt, besteht bekanntlich hauptsächlich in dem Umstande, dass die Tragfähigkeit der Ballons eine zu geringe ist, um Motoren von genügender Kraft emporheben und gleichzeitig das zum Betriebe des Motors erforderliche Material transportiren zu können.

Chancen für die Lösung der Lenkbarkeitsfrage.

Die Luftballon-Constructeure sind nun wohl übereinstimmend zu der Überzeugung gekommen, dass diesem Übelstande nur durch Vergröße-

[1]) Nach den *„Annales du Bureau Central Météorologique de France“* (*„L'Année scientifique et industrielle. Paris, Hachette 1886“*) ist durch die Untersuchungen Dr. Fines' in Perpignan dortselbst die Windstärke in einer Höhe von 31*m* bereits 1·8- bis 1·9mal so stark als in einer Höhe von 7*m* gefunden worden. Glaisher hat bei seinen Ballonfahrten zuweilen in den von ihm durchfahrenen Schichten eine 15fache Windgeschwindigkeit gegenüber der am Boden messbaren gefunden. Nach Brissonnet (Moedebeck, S. 88) betrug die Geschwindigkeit der Fortbewegung der Luftschichten, welche von den während der Pariser Belagerung dortselbst entsendeten Ballons benützt wurden, im großen Durchschnitte ca. 13 bis 14*m*.

ıg der Ballons, resp. Vermehrung ihrer Tragkraft abgeholfen werden ıne.

Man stützt sich hiebei auf das Princip, dass die Tragfähigkeit mit n Kubus, die Widerstand leistenden Ballonflächen, sowie der Widernd selbst dagegen nur mit dem Quadrate der linearen Dimensionen zuhmen; hiebei ist innerhalb gewisser Grenzen noch die Möglichkeit geten, durch Formänderung des Ballons die Widerstandsflächen (somit ch den Luftwiderstand) unverändert zu belassen und nur die Tragigkeit durch Volumvermehrung zu vergrößern.

Die Tragfähigkeit wüchse also jedenfalls in weit rascherem Verltnis mit der Vergrößerung des Ballons, als der zu bewältigende iderstand. Von diesem Grundsatze ausgehend, mag der russische ıpitaine Kosztowits die Erbauung seines Riesen-Kriegsluftschiffes in ngriff genommen haben.

Würde das oben genannte Princip allein geltend sein, so wäre llerdings das Problem des lenkbaren Ballons wesentlich erleichtert und ürde hauptsächlich darin bestehen, Ballons von entsprechend großen nd ausreichenden Dimensionen zu construiren.

Es bestehen jedoch noch anderweitige Verhältnisse, welche den urch die Vergrößerung erzielten Vortheil sehr bald compensiren und emselben eine *a priori* bestimmbare Grenze setzen.

Es ist nämlich zunächst nicht ausführbar (beispielsweise bei cylindrihen oder cigarrenförmigen Ballons), den Voluminhalt durch Verlänrung des Ballons beliebig zu vermehren, nicht aber gleichzeitig auch n Querschnitt der vorderen, Widerstand leistenden Fläche zu verößern, weil sonst das Gewicht der zur Versteifung des Ballons erforderhen Construction in einem höheren Verhältnis ansteigt als die Tragft und somit ein bestimmter Grenzwert für die Länge des Ballons cht überschritten werden kann.

Daher erscheint es nothwendig, bei Vergrößerung der Tragkraft ch Vergrößerung der Widerstandsfläche eintreten zu lassen.

Weiters wächst der Arbeitsbedarf zur Erzielung größerer Geschwingkeit mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit.

Wenn sonach beispielsweise Krebs und Renard zur Erzielung einer schwindigkeit von $5m$ pro Secunde eines Motors von 6 Pferdekräften durften, so würden sie zur Erreichung einer Geschwindigkeit von $10m$ ien Motor von 48 Pferdekräften nothwendig haben.

Um eine so kräftige Maschine, wenn dieselbe nicht nach einem nz besonders leistungsfähigen — derzeit noch unbekannten — Systeme baut wäre, fortzubringen, würde sofort ein Ballon von weit größeren

Dimensionen erforderlich sein, u. zw. von 6facher Tragkraft oder 1·82fach größeren linearen Dimensionen [1]).

Ein solcher Ballon hätte jedoch auch 3·3fach größere Widerstandsflächen, würde somit nicht die erwünschte Geschwindigkeit von 10*m*, sondern bestenfalls von 6·7*m* erreichen lassen; man würde sonach bei diesem vergrößerten Ballone den Motor auf 160 Pferdekraft verstärken müssen, um 10*m* Geschwindigkeit zu erzielen, hiefür reicht aber die Tragkraft wieder nicht aus.

Außer den angedeuteten theoretischen Bedingungen bietet bekanntlich die praktisch-technische Ausführung lenkbarer Ballons noch zahllose Schwierigkeiten dar, welche in der Regel die theoretisch ausgemittelten günstigsten Constructionsverhältnisse in der Praxis compensiren und illusorisch machen.

Wenn daher ein theoretisch entworfenes Project auch allen Anforderungen und Erfahrungen auf dem Papiere tadellos entspricht, so ist doch stets die Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass dasselbe in praktischer Ausführung weit hinter den erwarteten Leistungen zurückstehen wird.

---

[1]) Wenn die Arbeitsleistungen verschieden starker Motoren gleichen Typs sich zu einander verhalten wie 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6, so verhalten sich nach nachstehender Tabelle die Gewichte derselben beiläufig, wie: 1 : 1·6 : 2·3 : 3 : 3·6 : 4·1 zu einander. Die 3mal so schwere Maschine hat daher nur die 4fache Arbeitsleistung, nicht etwa aber die 9fache, oder gar 27fache Leistung, wie es bei dem quadratischen, resp. kubischen Verhältnisse der Fall sein müsste.

Relation zwischen Gewicht und Arbeitsleistung verschiedener Dampfmotoren gleichen Typs.

Bezeichnung des Motoren-Systems	Arbeitsleistung des Motors in Pferdekräften	Gewicht des Motors in Kilogramm	Relation	
			der Arbeitsleistungen	der Gewichte
Glogowski & Sohn in Wien	20 20 10 5	13.000 9.400 5.000 3.200	1 : 2 : 4 : 6	1 : 1·6 : 3·0 : 4·1
Schranz & Rödiger in Wien	16 8 4	7.000 3.860 2.200	1 : 2 : 4	1 : 1·7 : 3·2
Friedrich in Wien	16 8 4	6.000 3.000 1.750	1 : 2 : 4	1 : 1·7 : 3·4
Clayton Shuttleworth in Lincoln	40 20 10	10.970 5.770 3.610	1 : 2 : 4	1 : 1·6 : 3·0
Müller, Klassek & Co. in Wien	4 2	1.200 700	1 : 2	1 : 1·7
Voos & Manck in Köln	12 8	1.700 1.100	2 : 3	2 : 3
Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz	500 100	203.500 46.000	1 : 5	1 : 4

Wir wollen jedoch die militärische Verwendbarkeit lenkbarer Luftschiffe noch von einem anderen Gesichtspunkte aus betrachten. Zu diesem Behufe setzen wir voraus, es sei einem genialen Erfinder gelungen, die nach der gegebenen Sachlage der Dinge absolut günstigsten Verhältnisse für die Construction eines lenkbaren Luftschiffes zu ermitteln; es seien ferner auch die technischen Schwierigkeiten bei Ausführung dieses Luftschiffes glücklich besiegt worden und dasselbe weise thatsächlich etwa die oben angegebenen Bedingungen — Propulsivgeschwindigkeit von 9 bis 12*m* pro Secunde durch mehrere Stunden — aus, so wird erst noch zu erwägen sein, ob mit Sicherheit auf den Nutzen und die praktische Verwendbarkeit dieses Luftschiffes im Feldkriege gerechnet werden kann.

Hilfsausrüstung lenkbarer Luftschiffe. Grad ihrer Feldmäßigkeit.

Wie bereits oben dargelegt, erfordert die fahrbare Ausrüstung eines gewöhnlichen Captif-Ballons, welcher eine Tragkraft für zwei Personen besitzt, eine Colonne von 14 Wagen, 36 Pferden und ca. 100 Mann Bedienungsmannschaft.

Ein lenkbarer Ballon, welcher außer (mindestens) zwei Luftschiffern auch noch einen Motor, eine oder mehrere Luftschrauben, Steuerruder, Brennmaterial, diverse Maschinenbestandtheile, größere Takelage und größere Gondel zu tragen hat, muss naturgemäß auch bedeutend größere Dimensionen besitzen. In gleichem Maße vermehrt sich daher auch das zur Erzeugung des Füllgases erforderliche Material.

Wenngleich nun der lenkbare Ballon des Fuhrwerkes mit Dampfwinde nicht bedarf, so werden an Stelle dessen mindestens 6 bis 7 Fuhrwerke mehr zum Transporte der Schwefelsäure, der Eisenspäne und des Wassers nothwendig. Welche Aussicht auf Erfolg es aber hat, wenn eine so schwerfällige Colonne von ca. 20 Wägen, welche zu ihren Operationen eine Zeit von mindestens 9 Stunden (andernfalls müssten noch zwei weitere Wägen zur Gaserzeugung vorhanden sein) bedarf, an der Tête einer Feldarmee manövriren soll, vermag jeder Taktiker wohl am besten zu beurtheilen. Hiebei ist weiters zu erwägen, dass eine zufällig während des Marsches eintretende Havarie eines einzigen dieser Fuhrwerke die Thätigkeit der ganzen Colonne lahmlegen kann.

Überdies reicht der ganze umständliche Apparat nur für eine einmalige Füllung des Ballons aus, und dürfte die Nachbeschaffung so riesiger Quantitäten Säure, wie sie hier erfordert werden, mit den größten Schwierigkeiten verbunden sein.

Auch ist die Möglichkeit für den Betrieb einer solchen Ballon-einrichtung daran gebunden, dass sich in unmittelbarer Nähe des Operationsplatzes hinreichend Wasser vorfinde, da andernfalls die Vorbereitungen zum Aufstiege des Ballons in's Unendliche verzögert werden.

Weiters würde die Möglichkeit der Verwendung des supponirten lenkbaren Ballons an die Bedingung geknüpft sein, dass nicht zufälligerweise am Tage und in der Stunde des Bedarfes eine Windbewegung von mehr als 8*m* per Secunde herrsche.

Ob demnach ein solcher lenkbarer Ballon jemals für Recognoscirungszwecke im Felde verwendbar sein wird, ist noch sehr zu bezweifeln.

Hinsichtlich der Möglichkeit, von einem solchen Vehikel aus — *quasi* aus einer neuen Dimension — den Feind zu bekämpfen, indem man ihn bombardirt, wollen wir die Erwägung der diesbezüglichen Chancen im Feldkriege nicht speciell anstellen, da das im Nachfolgenden für den Festungskrieg Gesagte *mutatis mutandis* auch auf die Verhältnisse des Feldkrieges angewendet werden kann, und weisen hier nur darauf hin, dass die Ausrüstung einer Feldarmee mit einem Train lenkbarer Luftschiffe so enorme Summen beanspruchen würde, dass dieses Kriegsmittel — insbesondere in Anbetracht seines problematischen Nutzens — gerade dazu benützt werden könnte, die Anforderungen der Armee *ad absurdum* zu führen.

c) Lenkbare Luftschiffe als Minenträger.

Eine der bedeutungsvollsten Verwendungen, welche man einem mit Vollkommenheit lenkbaren Luftschiffe der Zukunft zu vindiciren vermöchte, jene als Minenträger, wäre zwar an und für sich zwingend genug, sich die Möglichkeit der Anwendung einer solchen Waffe in dem Augenblicke zu sichern, wo auch die Nachbarmächte an deren Einführung schreiten, aber nur dann und insoferne zwingend, als man sich von einer derartigen Verwendung lenkbarer Luftschiffe solche positive Erfolge versprechen darf, welche zu den großen Kosten eines solchen Kriegsmittels im richtigen Verhältnisse stehen.

Erwägt man zunächst, was denn eigentlich mit einem lenkbaren Luftschiffe als Minenträger erreicht werden könnte, so ergibt sich, dass ein solches Fahrzeug, in einem günstigen Momente im Belagerungsparke ausgerüstet und flott gemacht, so hoch zu steigen hätte, um vor dem auf dasselbe gerichteten Feuer leichter Geschütze (Ballongeschütz der Preußen 1871), sowie vor Infanterie-Salven sicher zu sein.

Gambetta's Erfahrungen bei seinem Ballonaufstiege während der Pariser Belagerung (sein Ballon wurde noch in einer Höhe von 2500 Fuß

von Projectilen durchlöchert, Gambetta verwundet), sowie die Portée und Flugbahnrasanz unserer modernen Feuerwaffen lassen die Prognose zu, dass man unter 1000*m* Höhe nicht gut würde fahren dürfen.

Denken wir uns nun ein solches Luftschiff in sicherer Höhe dem Zenithe des zu bedrohenden Objectes zusteuernd und für die Zwecke der Vernichtung mit einer oder mit mehreren Dynamitminen versehen, welche es, ohne sich selbst durch den plötzlich eintretenden stürmischen Auftrieb zu zerstören, in beliebigen Momenten auslösen und hinabfallen lassen könnte, und welche beim Auftreffen auf die Erde infolge der Anwendung eines geeigneten Percussionszünders mit entsprechender Sprengwirkung zur Function gelangen.

Wenn eine große Wahrscheinlichkeit dafür bestünde, dass man das zu bekämpfende Festungsobject auch wirklich gefährlich treffen und vernichten oder beschädigen könne, so wäre mit dem hiezu geeigneten lenkbaren Minen-Luftschiffe thatsächlich eine Waffe von unerreichter Furchtbarkeit gewonnen. —

Wenn man aber erwägt, dass das lenkbare Luftschiff in jener Höhe, welche es zur Sicherung seiner ungestörten Arbeit nothwendigerweise einhalten muss, voraussichtlich auf mehr oder weniger lebhafte, zumeist auf viel stärkere Luftströmungen stoßen wird, als sie in unseren tieferen Luftschichten beobachtet werden — auf Luftströmungen, deren Geschwindigkeit und Effect, sowie derjenige der eigenen Bewegung des Luftschiffes im Raume nur sehr beiläufig geschätzt werden kann — so fehlt schon das wichtigste Element zur Beurtheilung, in welchem Augenblicke beim Passiren des Zieles das Dynamitgeschoss eigentlich ausgelöst werden soll. Die unvermeidlichen Bewegungen des automobilen Luftschiffes müssen zudem auch den Gebrauch einer für den letzteren Zweck unerlässlichen Lothvisur nahezu ganz unmöglich machen, so dass die Wurfmine aller Wahrscheinlichkeit nach geradezu in's Blaue hinein geworfen werden würde.

Es unterliegt nun wohl keinem Zweifel, dass, wenn sie auch bei einer mittleren Fortbewegung des Luftschiffes von etwa 10*m* und bei einer Fallhöhe von 1000*m* genau über dem Ziele hätte fallen gelassen werden können, sie doch nicht dort, sondern in einer der Fallzeit und der gegebenen horizontalen Bewegungscomponente entsprechenden, wohl über 100*m* betragenden Entfernung von demselben anlangen würde, welche Entfernung sich bei den ohnehin unvermeidlichen Fehlern im Visiren und Abkommen noch ganz erheblich multipliciren muss.

Wenn man aber weiters erwägt, dass bei der heutigen Construction der Ballons es gar nicht gut abzusehen ist, wie man sich ungestraft die

kühne That gestatten dürfte, ein Dynamitgeschoss von größerem Gewichte als die Geschosse der Festungs-Artillerie aus der Ballongondel selbst zu werfen, resp. den eigenen Ballon plötzlich um einen Betrag zu erleichtern, der seinen Auftrieb in bedrohlichstem Maße plötzlich steigern müsste, so erwächst hieraus die Nothwendigkeit, eigene unbemannte Torpedoballons auszurüsten, welche von dem lenkbaren Luftschiffe geschleppt werden.

Die Torpedos müssten nun von dem bugsirenden Luftschiffe aus vom Torpedoballon getrennt und dieser selbst momentan freigegeben werden, um den Remorqueur vor einer Katastrophe zu bewahren.

Dass durch diese Nothwendigkeit die Treffmöglichkeit von Ballonprojectilen fast schon auf die Gunst des Zufalles reducirt wird, ist leicht zu begreifen.

Es ist daher nur wenig Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass eine aus einem lenkbaren Luftschiffe geschleuderte Dynamitmine das zu bekämpfende Ziel treffen werde, es ist vielmehr anzunehmen, dass ein nutzloses Bewerfen des Festungs-Innern platzgreifen wird, welches schließlich nur in seinen Knalleffecten, kaum aber in der moralischen oder materiellen Wirkung einem gut geleiteten Bombardement überlegen sein kann.

Nur wenn sehr ausgedehnte Ziele, insbesondere das Innere sehr volkreicher Festungen (befestigter Hauptstädte), vorhanden sind, also in einigen seltenen Fällen, könnte ein Angreifer, der barbarische Maßregeln nicht scheut, von einem vollkommen lenkbaren Luftschiffe als Minenträger mit einem vandalischen Erfolge Gebrauch machen, und es lässt sich leicht vorstellen, dass das belagerte Paris im Jahre 1871 durch Einstreuen einiger Ballonminen-Geschosse zwischen die tausende der beim Bombardement verschossenen Projectile einen verstärkten moralischen Impuls zur Übergabe wohl empfangen hätte.

Ob aber die Möglichkeit einer derartigen Verwendung eines dermaleinst zu perfectionirenden Kampfmittels in einem oder dem anderen Ausnahmsfalle schon heute einem finanziell nicht ganz besonders begünstigten Staate die Nothwendigkeit auferlegen soll, sein Kriegsbudget mit einer nach Hunderttausenden zählenden normalen Luftballon-Erfindungs-Dotation zu belasten, das möchte bei nüchterner Erwägung wohl ernstlich verneint werden, insbesondere wo heute noch so viele kriegstechnische Bedürfnisse von reellem Werte und actuellster Dringlichkeit mit Rücksicht auf die Finanzen des Reiches nur theilweise und sehr allmähliche Befriedigung zu finden vermögen.

Nach Maßgabe der vorstehend dargelegten Verhältnisse können wir daher dem lenkbaren Luftballon in dem gegenwärtigen Stadium seiner Ausführung entschieden keinen militärischen Wert beimessen.

Reflexion über das Tempo des aëronautischen Fortschrittes.

Welche Verbesserungen und Vervollkommnungen die lenkbaren Luft-Fahrzeuge in späteren Zeiten erfahren werden, muss allerdings der Zukunft anheimgestellt werden. Es ist jedoch nicht zu verkennen, dass man diesbezüglich im allgemeinen viel zu sanguinische Erwartungen hegt.

Die großartigen, überraschenden Erfolge, welche die moderne Wissenschaft und Technik des XIX. Jahrhunderts errungen hat und unausgesetzt zutage fördert, haben das große Publicum vorbereitet, jeden Moment wieder eine neue, ungeahnte, epochemachende Erfindung zu erwarten, und man hütet sich ängstlich von einem Projecte oder Unternehmen von vornherein zu behaupten, es sei absolut unausführbar — mag dasselbe auch noch so unwahrscheinlich und schwierig sein: die Wissenschaft und Technik hat eben in der That vieles erreichen lassen, was früher für unmöglich gehalten worden ist.

Umsoweniger wird daran gezweifelt, dass die Menschheit in kürzester Zeit ebenso zahlreich und sicher in den Lüften umherfahren würde, wie man dies gegenwärtig auf dem Meere und den Eisenbahnschienen thut, da man diesem Probleme scheinbar schon ganz nahe ist.

Der Fachmann und Specialist muss jedoch diese Verhältnisse anders beurtheilen.

Für ihn sind die Neuerungen in der Regel nicht in jenem Grade überraschend, da er die einzelnen Entwickelungsstadien schrittweise verfolgt und oft Jahre und Jahrzehnte vergehen, bevor die Sache technische Reife erlangt und aus dem Laboratorium heraus fertig in die Öffentlichkeit treten kann — den Laien überraschend, der von den Vorstadien keine Kenntnis hatte.

Es ist aber charakteristisch für alle jene technischen Zweige, welche zu großer Bedeutung bestimmt erscheinen, dass dieselben — wenn auch oft nur langsame — so doch stetige und continuirliche Fortschritte aufzuweisen haben.

Betrachtet man das Problem der Luftschiffahrt, so sind wohl Verbesserungen hinsichtlich des Ballonstoffes, der Ventile, des Firnisses, der Seile etc. zu verzeichnen, aber die Fortschritte bezüglich des Luftfahrens selbst sind seit mehr als hundertjährigen, jene bezüglich der Automotion seit mehr als dreißigjährigen Bemühungen ganz minimale (von

Giffard 1852 bis Renard 1884 wurde wenig mehr als 1*m* an Geschwindigkeit des selbstbewegten Luftschiffes gewonnen), und man kann auf Grund dessen kaum glauben, dass das Problem der Lenkbarkeit seiner baldigen Lösung entgegensieht; ja man ist sogar versucht daran zu zweifeln, dass der Luftschiffahrt überhaupt eine große Zukunft bestimmt sei. Dieser Zweifel erscheint umsomehr gerechtfertigt, als die Luftschifffahrtsfrage durchaus kein vernachlässigtes, unbeachtetes Stiefkind der Erfinder ist, sondern sich im Gegentheile eines ganz ungemein lebhaften Strebens zu erfreuen hat und auch pecuniäre Opfer durchaus nicht gescheut wurden.

Wenn unsere Militärverwaltung sich daher derzeit noch nicht dazu entschließt, praktische Versuche und Beschaffungen von lenkbaren Kriegs-Luftschiffen vorzunehmen und vorläufig jene zahlreichen Erfinder, die sich mit — zumeist sinnlosen — Projecten lenkbarer Luftschiffe um Unterstützung an das Reichs-Kriegsministerium wenden, abweist, so erscheint uns dies nach dem dermaligen Stand der Angelegenheit vollkommen berechtigt.

B. Nicht lenkbare Luftschiffe.

Wir wenden uns nun der Betrachtung der nicht lenkbaren Ballons und deren militärischer Verwendbarkeit zu.

Die Verwendungsweise der gewöhnlichen, kugelförmigen Ballons für Kriegszwecke kann im allgemeinen eine zweifache sein, u. zw. für Recognoscirung, Signalisirung und Beleuchtung als *Ballon captif* und zum Botendienst, eventuell auch — zum Transporte von Wurfgeschossen — als freischwebender, der jeweilig herrschenden Windrichtung überlassener Ballon.

α) Ballons captifs für Recognoscirungszwecke.

α) Im Feldkriege.

Die wichtigste Aufgabe dürfte auch hier die Recognoscirung sein, und wird man hiebei die Recognoscirung mittels Luftballons im Feldkriege und beim Festungskriege unterscheiden.

Von verschiedenen Seiten wird die Anwendung des *Ballon captif* zur Recognoscirung im Feldkriege lebhaft empfohlen, und werden große Erwartungen von dieser Verwendung gehegt.

Auch scheint der Umstand, dass keiner der Transportswagen einer Luftballonstation — wie die verschiedenen Kriegsverwaltungen dieselben

gegenwärtig beschafft haben — ein größeres Gewicht als 2800*kg* besitzt, darauf hinzudeuten, dass man eine Verwendung derselben für Zwecke der mobilen Armee nicht ausschließen will.

In der That, wenn man sich vorstellt, dass etwa in der Nacht vor einem entscheidenden Zusammenstoße großer Truppenmassen alle Vorbereitungen für die Action eines *Ballon captif* getroffen würden, derselbe mit Tagesanbruch emporstiege, der gesammte Aufmarsch der feindlichen Streitkräfte aus der Vogelperspective überblickt und dem eigenen Ober-Commandanten gemeldet würde; wenn weiters infolge dieser Wahrnehmungen Vorkehrungen getroffen werden könnten, welche die feindlichen Absichten vereiteln, der eigenen Armee hiedurch zu vollständigem Siege verhelfen und vielleicht das Schicksal des ganzen Reiches einer günstigen Entscheidung entgegenführen würden, so wäre ein solcher Erfolg mit dem Aufwande einiger Millionen Gulden nicht zu theuer erkauft [1]).

Diesem verlockenden, lichtvollen Bilde gegenüber dürfen aber auch die Schattenseiten dieses Kriegsmittels nicht übersehen werden.

Wir haben bereits bei Besprechung der lenkbaren Ballons auf die Schwerfälligkeit der transportablen Luftballon-Stationen und den Übelstand verwiesen, dass die leicht mögliche Beschädigung oder das Zurückbleiben eines einzigen Fuhrwerkes einer Luftballon-Colonne die Thätigkeit des ganzen Trains vereiteln könne.

Weiters wurde auch darauf hingedeutet, dass der ganze umständliche Materialtransport einer Ballon-Colonne nur für die einmalige Füllung des Ballons ausreicht und eine Ersatzbeschaffung des verbrauchten Materiales sehr schwierig oder oft ganz unmöglich sein wird.

Man müsste also mit der Verwendung des Luftballons äußerst sparsam zuwerke gehen und denselben in der That nur vor der wichtigsten Entscheidungsschlacht activiren (was wohl im vorhinein schwer zu bestimmen sein dürfte) oder andernfalls genügend viele Ballonstationen mitführen, wodurch die Ballon-Colonne bald den Umfang eines ganzen Corps-Trains erlangen würde.

Aber auch bezüglich der taktischen Verwendung des *Ballon captif* im Feldkriege ergeben sich mehrere Bedenken.

Man könnte die Ballonstation einerseits nur so weit hinter die eigene Vorhut zurückziehen, dass die Wagen-Colonne des Ballons nicht

[1]) Allerdings darf dabei nicht vergessen werden, dass der Gegner sich desselben Vortheils eines solchen *Ballon captif* erfreuen kann und die Entscheidung der Schlacht dann wieder — so wie es gegenwärtig der Fall ist — von den besseren Positionen und Dispositionen abhängt.

sofort einer Vernichtung durch das feindliche Artillerie- und Infanteriefeuer preisgegeben erscheint.

Moedebeck[1]) hält hiefür die Distanz von 3000*m* von den feindlichen Positionen für genügend, um das rasche Niederschießen des Ballons einigermaßen zu erschweren.

In diesem Falle wäre der Beobachter im Ballon von jenen Terrainstrecken, auf welchen sich der Anmarsch der feindlichen Hauptkräfte vollzieht, voraussichtlich 6000 bis 7000*m* und darüber entfernt.

Um aber mit dem schwerfälligen Ballon-Train, insbesondere mit dem den Captif-Ballon haltenden Maschinenwagen nicht allzu oft Position wechseln zu müssen, wird es voraussichtlich oft nöthig sein, auch erheblich weiter von des Gegners vorderster Position abzubleiben, wodurch dann der Wert der Recognoscirungs-Ergebnisse noch weiter reducirt wird.

Es kann sich nun leicht jedermann durch eigenen Augenschein überzeugen, dass der Ausblick von einem 400 bis 500*m* hohen Punkte (einer Bergspitze) auf 6000 bis 7000*m* entfernt liegende Terrainstrecken in der Regel kein derart beherrschender ist, um den Aufmarsch einer Armee überblicken zu können, und entzieht halbwegs wellenförmiges und coupirtes Terrain den größten Theil der Operationen den Blicken des Beobachters.

Auch kömmt der nachtheilige Umstand hiezu, dass der *Ballon captif* selbst bei ruhiger Luft unausgesetzt pendelt und schaukelt, daher die Benützung von weittragenden Fernrohren unmöglich macht und man hauptsächlich auf die Wahrnehmungen mit freiem Auge beschränkt ist; überdies unterliegt man bei Beobachtungen aus dem Ballon sehr leicht groben optischen Täuschungen hinsichtlich der Distanz- und Örtlichkeitsbeurtheilung, da bekanntlich die Erdoberfläche dem Luftschiffer nicht als convexe Kugelfläche oder als Ebene, sondern als concave Kugelschale erscheint, in welcher die centralen Stellen sehr große, die gegen den Rand gelegenen Stellen relativ geringe Ausdehnung zu besitzen scheinen, während gerade das Gegentheil der Fall ist.

Der Luftschiffer Fonvielle sagt, dass das Auge alles Urtheil verliere, was besonders beim Landen gefährlich werden könne, indem einem die Bäume wie Gras vorkommen. Glaisher bemerkt, dass auf großer Höhe jede Wahrnehmung der Höhenunterschiede aufhöre; Häuser, Bäume, das schwankende Bild der ganzen Landschaft werden auf eine Fläche reducirt und selbst die dunklen Wolken scheinen der Erde anzugehören.

---

[1]) „Die Luftschifffahrt unter besonderer Berücksichtigung ihrer militärischen Verwendung", von H. Moedebeck. Leipzig 1886.

Die Schwierigkeiten einer Beobachtung aus dem Luftballon werden ich aus anderen Gründen zugegeben. Mac Clellan verlangt eine „ver-leichsweise waldfreie Region". Capitaine Beaumont erwähnt, dass wellenförmiges, zwar Ackerland, aber auch Waldungen enthaltendes errain" Schwierigkeiten bereite.

Wollte man hingegen den Beobachter im Ballon in die Lage ver-tzen, die feindlichen Bewegungen aus größerer Nähe deutlich beobachten u können, so müsste die Ballon-Colonne bis in die Vorpostenzone vor-eschoben werden. In diesem Falle ist aber wieder zu befürchten, dass er Gegner, sobald ihm der feindliche Ballon unbequem erscheint, enselben herunterschießen oder sich durch eine rasch ausgeführte ttaque in den Besitz der Ballon-Colonne setzen dürfte.

Zudem bleibt auch bei sonst günstig gewählter Position die Wirk-amkeit einer Ballon-Recognoscirung immer davon abhängig, ob Wind nd Wetter, die Lagerung des Pulverdampfes etc. nicht die Beobachtung nmöglich machen oder doch wesentlich erschweren, Erschwernisse, welchen ohne Ballon operirende Recognoscenten zwar auch, aber keines-wegs in so störendem Grade unterworfen sind, weil sie erstens die Windstärke kaum alterirt und zweitens einer ungünstigen Windrichtung — wo dies überhaupt möglich — durch Positionswechsel leichter als om Ballon aus abgeholfen werden kann.

Aus den angeführten Daten scheint uns hervorzugehen, dass die *Ballons captifs* im Feldkriege unter günstigen Verhältnissen zwar gute ienste leisten können, dass aber nach den Wahrscheinlichkeitsregeln er von den Ballons zu erwartende Nutzen in keinem rationellen Ver-ältnisse zu dem durch dieses Kriegsmittel bedingten Aufwande an aterial, Bedienung, Geld und Mühseligkeiten steht, und dass eine nicht it *Ballons captifs* versehene Feldarmee es immerhin ohne besonderes isico wagen könne, einer anderen, mit Ballons ausgerüsteten Armee tgegenzutreten. Zum mindesten könnte mit Ruhe abgewartet werden, b die verbesserten Ballons der Gegenwart sich im Ernstfalle bewähren llten, da die früheren Versuche, den *Ballon captif* im Feldkriege zu rwenden, stets eclatante Misserfolge ergeben haben, wie wir im dritten bschnitte dieses Aufsatzes darlegen werden.

β) Im Festungskriege.

Etwas günstiger gestaltet sich die Anwendung der Ballons im estungskriege, da es sich hier nicht um so große Mobilität handelt ie beim Feldgebrauche. Nichtsdestoweniger hat man auch hier mit edeutenden Schwierigkeiten zu kämpfen.

Kleinere Festungen ohne Vorwerke, welche nur verschanzte Depôtplätze bilden, haben keine große Bedeutung, bedürfen daher auch nicht der luxuriösen Ausrüstung mit Luftballons.

Große Lagerfestungen hingegen umschließen so ausgedehnte Terrainstrecken, dass die Recognoscirung aus einem in dem centralen Hauptwerke etablirten *Ballon captif* kein befriedigendes Resultat liefern würde; die Ballonstation muss also auch hier fahrbar eingerichtet sein, um jeweilig an die bedrohte Angriffsfront disponirt werden zu können.

Es ist nun eine nicht wohl allgemein zu beantwortende Frage, ob die Beobachtung der Angriffsarbeiten aus dem Ballon für den Belagerten so großen Wert habe, dass die Beschaffung des umständlichen Ballon-Apparates sammt allen seinen Consequenzen gerechtfertigt erscheine — insbesondere wenn man in Betracht zieht, dass der Ballon nur an nicht allzu windbewegten Tagen angewendet werden kann und dessen Wirksamkeit überdies durch den aufsteigenden Pulverdampf und Dunstwolken sehr beeinträchtigt wird.

Der einzige *Ballon captif*, welcher zur Zeit der Cernirung von Paris im Kriege 1870/71 fertig vorräthig war, wurde — nachdem er ein einzigesmal zur Recognoscirung verwendet worden war — frei in die Provinz geschickt, und von den übrigen während der Dauer der Belagerung in Paris erzeugten 60 neuen Ballons wurde keiner wieder zur Recognoscirung benützt, sondern alle aus Paris fortfliegen gelassen.

Diese Thatsache scheint offenbar darauf hinzudeuten, dass die Ballon-Recognoscirung viel geringeren Nutzen gewährt hatte als die Verwendung für Nachrichtendienst.

Die deutsche Armee versuchte vor Straßburg die Recognoscirung mittels Luftballons, und während des Aufstieges des Ballons konnte man auch in der That guten Einblick bis in die Festungsgräben nehmen: alsbald stieg aber der Pulverdampf in so dichten Massen in die Höhe, dass alle Aussicht benommen wurde und der Ballon nach längerem vergeblichen Harren resultatlos wieder zu Boden gezogen wurde.

Dieser nämliche Ballon wurde dann später vor Paris hin transportirt, neuerdings zur Recognoscirung bestimmt, kam jedoch nicht zur Verwendung, denn man gelangte bald zu der Überzeugung, dass dieselben Resultate, wie die Ballonbeobachtung sie ergeben würde, in viel müheloserer, bequemerer Art und gleicher Güte durch Beobachtung von den die Stadt Paris umgebenden Höhenzügen gewonnen werden konnten, und versetzte infolge dessen den Luftballon in wohlverdienten bleibenden Ruhestand.

Auch während des fünfjährigen Krieges (1864 bis 1869) zwischen Paraguay und Brasilien wurden von Seite der Brasilianer Luftballons zu Recognoscirungen im Positionskriege verwendet.

Nachdem der erste Versuch bei Tuyuti und Tuyucué günstige Resultate ergeben hatte, verwendeten jedoch die Brasilianer im weiteren Verlaufe des langen Krieges bei den darauffolgenden Verschanzungen von Humaita, San Fernando, Pikysyry u. s. w. unter ganz ähnlichen Situationsverhältnissen die Luftballons nicht wieder, was zu dem Schlusse führt, dass der wirkliche Nutzen für die Kriegführung ein nicht zufriedenstellender gewesen sein muss.

Die eingangs erwähnte Verwendung der Luftballons durch die Engländer in Ägypten und die Franzosen in Tonkin scheint auch kein nennenswertes Resultat ergeben zu haben; wenigstens wird nirgends darüber etwas mitgetheilt, und doch waren diese Ballons mit allen Verbesserungen und Einrichtungen der modernen Technik ausgestattet und von einem speciell eingeschulten Personale bedient.

Diese Beispiele beweisen nun allerdings nicht, dass die Luftballons unter anderen Umständen zur Recognoscirung im Festungskriege nicht gute Dienste leisten können, sondern es wird damit nur dargelegt, dass diese guten Dienste nicht von vornherein mit großer Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen sind.

a) Ballons captifs zur Schussbeobachtung.

Eine besondere Bedeutung möchte man in neuester Zeit den *Ballons captifs* für artilleristische Zwecke beilegen, insofern als durch Ballons die Beobachtung der Schussbahnen und Schusswirkungen im Festungskriege in einer wirksamen Weise ermöglicht würde.

Es lässt sich nicht leugnen, dass in unserer Periode des indirecten Schießens ein Mittel zur Schussbeobachtung und Schusscorrectur willkommen sein muss, weil in dem Kampfe zwischen der angreifenden und der Festungsbatterie diejenige überlegen bleiben dürfte, welche sich zuerst eingeschossen hat, demnach die Präcisionswirkung der schweren Geschütze voll ausnützen kann.

Eine sichere Schussbeobachtung ist sonach nicht nur wünschenswert, sondern geradezu nothwendig, und man würde ohne Zweifel die Anschaffung von *Ballons captifs* schon dadurch genügend motivirt halten, dass sich dieselben allenfalls als die verlässlichsten und einfachsten Mittel zur Schussbeobachtung erweisen sollten.

Dem ist aber — wenigstens für die große Mehrzahl der Fälle — noch durchaus nicht so, indem der Angreifer seine Positionen mit Aussicht

auf Erfolg kaum dort wählen dürfte, wo er von der Festung in so erheblichem Grade dominirt wird, um eines *Ballon captif* zur Beobachtung der Schusswirkung zu bedürfen.

Für jene Fälle, wo ein seitlicher oder ein im Gelände vorfindlicher erhöhter Beobachtungsstand sich nicht vorfindet, bleibt immerhin das einfachste, zunächst von der russischen Artillerie angewendete Hilfsmittel die Improvisirung von Auslugestellen auf hohen Masten, welche mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen auf den hiezu geeignetsten Stellen leicht und rasch aufgestellt oder niedergelegt werden können.

Solche Maste, durch die Steigleiterwägen der Feuerwehr noch sehr vortheilhaft zu ersetzen, würden jedenfalls Beobachtungsstandorte von geringerer Auffälligkeit, als es ein *Ballon captif* ist, abgeben, zudem Standorte, mit welchen nach Bedarf sehr leicht roquirt werden könnte, welche gegenüber einem Ballonpark äußerst billig zu acquiriren sind, im Nothfalle sogar aus requirirtem Materiale improvisirt werden können.

Endlich würde man von solchen feststehenden Beobachtungspunkten aus, selbst wenn sie das Ziel minder dominiren, die Schusswirkungen voraussichtlich noch immer besser controliren können als von der schwankenden Ballongondel aus, weil man auf festem Standpunkte Fernrohre von beliebiger Leistungsfähigkeit benützen, vom Ballon aus aber zumeist nur mit dem freien Auge beobachten kann, was auf den großen Distanzen zur sicheren Angabe von Schusscorrecturen ja keineswegs ausreicht.

Es ist also zum mindesten sehr unwahrscheinlich, dass mit der Verwendung von *Ballons captifs* ein Mittel zur Schussbeobachtung gefunden wäre, welches nicht mit Hilfe anderer, viel wohlfeilerer, unbeschränkter verwendbarer und von störenden Einflüssen unabhängigerer Mittel vortheilhaft ersetzt werden könnte.

Berücksichtigt man zudem, dass das Niederschießen von Captif-Ballons bei einigermaßen zweckmäßigem Vorgange nach den diesfälligen, von der preußischen Artillerie auf dem Cummersdorfer Schießplatze ausgeführten Schießversuchen eine durchaus nicht schwere und dabei hinlänglich expeditive Sache ist, so wird man den thatsächlichen Nutzen, den man im Ernstfalle von derlei Ballons für die Sicherung der eigenen Artilleriewirkung sich versprechen dürfte, als einen ziemlich belanglosen veranschlagen müssen [1]).

---

[1]) „Über das Schießen der Artillerie gegen gefesselte Ballons", „Neue militärische Blätter", 14. Jahrg., 3. Heft, S. 169 u. ff.

Nach der uns vorliegenden Quelle wurden von Seite der Artillerie-ießschule zwei Captif-Ballons, welche in wechselnden Höhen von etwa) bis 250*m* gehalten wurden, aus der Distanz von 5000*m*, der eine 10, der andere mit 26 Shrapnels, der eine in ¼ Stunde, der ere in kaum ⅛ Stunde zum Sinken gebracht.

Es dürfte nicht einmal viel pyrotechnisches Raffinement dazu ören, Shrapnels — bekanntlich die wirksamsten Ballongeschosse — art zu adjustiren, dass schon der geringste Ballontreffer eine so-tige Entzündung des Ballons zur Folge hat, und die Chance, den Ballon kürzester Frist durch das Feuer zum Sinken zu bringen, noch entlich erhöht wird.

Der Autor der oben citirten Note schließt seine Mittheilung mit i Worten: „Die Verwendung gefesselter Ballons zu artilleristischen ecken, wie Beobachtung etc., erscheint nach diesen Erfahrungen sehr glich, da 5000*m* wohl die Maximalgrenze für eine Beobachtung ohne ße Fernrohre bildet und bei geringerer Entfernung das Schießen mit stigeren Verhältnissen zu rechnen hat. Ob über 5000*m* eine Be-achtung größerer Objecte, wie Truppenkörper, Transporte möglich ist, über fehlen dem Verfasser die nöthigen Erfahrungen."

Wir dürfen diesem Ausspruche hinzufügen, dass es wohl nur einem r guten Auge unter besonders günstigen Verhältnissen gelingen fte, die letzterwähnten größeren Objecte in einer für den taktischen eck ausreichenden Deutlichkeit ohne künstliche Hilfsmittel wahr-ehmen, dass aber auch der wirksame Gebrauch solcher, insbesondere größere Distanzen berechneter Instrumente von der unausgesetzt egten Gondel aus so ziemlich ausgeschlossen erscheint.

Ist ja schon der Gebrauch der einfachsten Binocles, sobald zur öhung ihrer Leistung eine mehr als ca. fünffache Vergrößerung der hieraus constructionsmäßig resultirenden Reduction des Gesichts-es angewendet wird, für jeden Reiter, der nicht über ein besonders iges Pferd verfügt, wegen der dann unvermeidlichen, wenn auch olut geringen Bewegungen des Instrumentes wesentlich erschwert, ja mancher persönlichen Disposition ganz unmöglich gemacht.

Perspective mit etwa zehn- bis zwölffacher Vergrößerung können on, entgegen den Darstellungen auf gewissen Schlachtenbildern, nur ır in fester Position mit Erfolg, zu Pferde aber erfahrungsmäßig so wie gar nicht mehr gebraucht werden.

Zu dem Captif-Ballon würde demnach, um aus demselben auf die hwendige Distanz noch mit Erfolg recognosciren zu können, zumeist Recognoscent mit Adleraugen erforderlich sein.

b) **Freie Ballons zum Boten- und Depeschendienste.**

Eine weitere Verwendung der Luftballons im Festungskriege besteht darin, mit Hilfe derselben aus einem cernirten Platze zu entkommen oder sich überhaupt mit der eigenen außenstehenden Armee und dem Lande in Verbindung zu setzen.

Ist es in dieser Hinsicht auch unverkennbar, dass schon das Entkommen Gambetta's aus Paris den Luftballon als den Träger wesentlicher politischer Entscheidungen hat erscheinen lassen, und dass die durch die Ballons vermittelte Correspondenz der Capitale mit dem Hinterlande von großer politischer und militärischer Bedeutung geworden ist, so kann doch der Fall von Paris nicht leicht irgendwo anders und speciell in Österreich, wenigstens dermal kaum, ein Analogon finden, da weder Wien noch Budapest befestigte Plätze sind, deren Belagerung und Einschließung in Betracht zu ziehen wäre.

Der Depeschenverkehr aus einem sonst abgeschnittenen befestigten Platze ist weiters nur dann von höchster Wichtigkeit, wenn sich in demselben eine für Offensivstöße geeignete Armee befindet.

In diesem Falle ist aber wieder die vollkommene Cernirung unwahrscheinlich, denn wollte man von der Voraussetzung ausgehen, die complete Einschließung einer mobilen Armee innerhalb einer Lagerfestung sei eine aus taktischen Principien hervorgehende Consequenz, so müsste es zum allgemeinen Grundsatze gemacht werden, dass der Rückhalt eines verschanzten Lagers überhaupt ohne Wert sei.

Somit ist schon die Nothwendigkeit eines Bedarfes an Luftballons für Botendienst in Lagerfestungen an sich unwahrscheinlich.

Der Wert eines Luftballon-Botendienstes sinkt aber durch weitere Erwägungen noch mehr herab.

Betrachtet man die österreichischen Festungen, so ist bei dem Umstande, dass gerade die wichtigsten derselben, wie Krakau und Przemysl so nahe der nördlichen Reichsgrenze liegen und bekanntlich in unseren Gegenden den größten Theil des Jahres hindurch West- und Südwestwinde herrschen, mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dass ein Luftballon, welcher aus einer dieser Festungen emporstiege, in der Mehrzahl der Fälle nach Russland hinübergeführt und somit zwecklos, wenn nicht gar unheilvoll sein würde.

Außer diesen Festungen wäre aber nur Komorn übrig, welches bei Dotirung mit einem Luftballon-Detachement in Betracht kommen könnte.

Der Luftballon-Botendienst erscheint ferner darum weniger wichtig, weil er zwei mindestens ebenbürtige, zum gleichen Zwecke verwendbare

currenten hat, welche mit unendlich bescheideneren Ansprüchen auch ndienst leisten können.

Dieses sind einerseits die Brieftaubenpost, anderseits die optische graphie; abgesehen davon, dass ja auch geschickte und schlaue dschafter aus einer cernirten Festung unter Umständen heraus und inkommen, abgerichtete Hunde, auf Flüssen schwimmende Körper und ere Nothbehelfe mitwirken können.

Was die Brieftaubenpost anbelangt, so ist deren Wirkungsfähigkeit nlich allgemein bekannt, und würde es zu weit führen, hier auch auf es Capitel des näheren einzugehen.

Die optische Telegraphie ist gleichfalls mit Anwendung der gegenrtig zugebote stehenden Mittel, insbesondere der in den Festungen handenen, lichtstarken elektrischen Beleuchtungsapparate imstande, en großen Theil des Jahres hindurch auf Distanzen von 50, 60 und bst 100*km* (die Spanier signalisirten sogar bis auf mehr als 300*km*!) nale abzugeben, welche über die Köpfe des Belagerers hinweggehen zw. derart, dass er dieselben kaum verhindern, oft überhaupt nicht mal wahrnehmen kann.

Der von den Luftballons zu erwartende Botendienst ist somit im gemeinen nicht derart vielversprechend, dass für diesen Zweck die schaffung von Ballons dringend empfohlen werden könnte, wenngleich ht in Abrede gestellt werden soll, dass in Ausnahmsfällen eine nützc. vielleicht selbst sehr wichtige Anwendung davon gemacht werden n. (Beispielsweise wenn irgend eine wichtige Persönlichkeit, ein ppen-Commandant o. dgl. zufällig in einer Festung durch den Gegner eschlossen werden sollte.)

Schramek empfiehlt kleine Montgolfièren, welche äußerst billig, er in großer Zahl hergestellt werden können, im Nothfalle als eschenträger zu verwenden. Es wäre dies thatsächlich ein Mittel, hes. geschickt und mit Benützung von Chiffernschrift und einer den d irreführenden scheinbaren Viel-Depeschirerei verwendet, unter ständen mit gutem Erfolge benützt werden könnte.

Die Möglichkeit, mit einem Luftballon in eine cernirte Festung inzukommen, ist so gering, dass dieselbe kaum in Betracht gezogen den kann. Bekanntlich gelang es trotz mehrfacher Versuche keinem igen Ballon, in die Weltstadt Paris hineinzukommen; umsoweniger anzunehmen, dass in eine Festung von bedeutend geringerer Flächendehnung ein Ballon seinen Weg finden würde.

Außer zum militärischen Recognoscirungs- und Botendienste wird söhnlich noch vorgeschlagen, die Luftballons zum Signalisiren, zur

Beleuchtung des Vorfeldes der Festungen bei Nacht, zur photographischen Terrainaufnahme und zur Bewerfung belagerter Plätze mit Zünd- und und Sprengmitteln zu verwenden.

c) Ballon-Signalisirung.

Die Ballon-Signalisirung soll entweder derart geschehen, dass bei Tage von Seite der Aëronauten Signale mit bunten Flaggen abgegeben werden, oder aber bei Nacht durch verabredete Zeichen mit elektrischen Lampen, welche entweder an den Ballon angehängt oder im Innern desselben angebracht sind, in welch letzterem Falle die Ballonhülle aus einem möglichst durchsichtigen Stoffe angefertigt wird.

In Anbetracht der großen Umständlichkeiten, welche mit dem Aufstiege eines Ballons stets verbunden sind, anderseits in Berücksichtigung der nicht nur relativ, sondern auch absolut geringen Leistung der optischen Ballonsignale — wie selbe durch die bisherigen Versuche ermittelt wurden, können wir in dieser Verwendung der Ballons entschieden keinen Vortheil erblicken, umsoweniger als andere optische Apparate, wie z. B. Lichtprojectoren mit verschiedenen Lichtquellen, in viel einfacherer Weise weitaus Besseres leisten, ohne ihr Material der feindlichen Sicht und Zerstörung zu exponiren.

d) Ballons zur Lichtprojection, resp. zur Beleuchtung feindlicher Arbeiten.

Die Anwendung der Luftballons zur Beleuchtung des Vorfeldes von Festungen ist unserer Überzeugung nach und auf Grund der Erfahrungen bei anderweitigen nächtlichen elektrischen Beleuchtungsversuchen nicht nur nicht nützlich, sondern geradezu schädlich und verwerflich.

Eine an den *Ballon captif* angehängte elektrische Lampe — mag dieselbe auch noch so lichtstark sein — reicht bei der Unmöglichkeit, von einem Ballon aus Lichtschirme oder Lichtprojectoren erfolgreich zu handhaben, wohl nie aus, um bis an die Positionen des Feindes hin genügendes Licht zu werfen; man ist vielmehr keineswegs sicher, nicht zuweilen, ohne es zu wollen, die eigene Stellung zu beleuchten, während der Feind im Dunkeln bleibt und ihm somit die beste Gelegenheit gegeben wird, die Festungswerke, wie ja sonst und zunächst auch den Ballon selbst bequem beschießen zu können.

Eine solche Beleuchtungsmethode, welche hinter jener mit den altbekannten Fallschirmraketen noch erheblich zurückstehen dürfte, wird daher auch hinfüro in einem Ernstfalle nie angewendet werden, da schon der erste Versuch auf dem Übungsplatze deren Unzweckmäßigkeit [illegible] geeignet ist.

Wer da weiß, wie schwer es schon auf festem Standpunkte er-
int, das elektrische Licht bei Nacht auf ein genau bestimmtes Ziel
ubringen, resp. dieses Ziel wieder aufzufinden, und dass hiezu die
ilfe von exacten, bei Tage ausgeführten Alignements erforderlich
. der wird nicht zweifeln, dass man von einem Ballon aus mit Hilfe
s Lichtprojectors den Gegner nur aus solcher Nähe mit einigem
lge beleuchten könnte, welche das Niederholen des Ballons durch
feindliche Feuer beinahe zur Gewissheit macht.

e) Ballon-Photographie.

Die Terrainaufnahme und Recognoscirung aus dem Luftballon
tels photographischer Apparate wird in den aëronautischen Zeitschriften
r häufig als besonders vortheilhaft hervorgehoben. Es dürfte dieses
) jedoch meistens von Leuten ausgesprochen werden, welche mit den
eren Details der photographischen Technik wenig vertraut sind, denn
besondere Zweck und Nutzen photographischer Aufnahmen aus dem
ftballon ist schwer einzusehen.

Zur Begründung dieser Anschauung mag Folgendes dienen.

Wie schon dargelegt, ist es nicht wohl thunlich, mit einem *Ballon*
tif auf geringere Distanz als 3000*m* an die feindlichen Vorposten-
en heranzugehen. Die größeren feindlichen Truppenmassen werden sich
er auf 4000 bis 5000*m* von dem Ballon entfernt befinden.

Man kann sich nun sehr leicht die Überzeugung verschaffen, dass
einem photographischen Bilde — mag dasselbe auch mit den besten
größten photographischen Apparaten in aller Ruhe und Bequem-
keit, von einem festen Standpunkte, etwa einer Bergspitze, und über-
pt unter den denkbar günstigsten Verhältnissen erzeugt sein — auf
0*m* Distanz einzelne Personen (Vorposten) und auf 4000 bis 5000*m*
h große Truppenmassen selbst mit der Loupe nicht mehr zu erkennen
zu unterscheiden sind.

Wenn somit die Photographie überhaupt nicht imstande ist, auf so
ße Entfernungen zur Recognoscirung feindlicher Streitkräfte verwend-
e Bilder zu erzeugen, so ist dies von der Luftballon-Photographie
che nur mit Momentaufnahmen arbeiten kann, schon gar nicht zu
arten.

Die in verschiedenen Journalen und Broschüren reproducirten Ballon-
otographien sind gewöhnlich dazu geeignet, bezüglich der militärischen
rwertbarkeit solcher Photographien beim großen Publicum optimistische
theile zu erwecken, da diese Photographien, wenn sie genügende
tails des Terrains wiedergeben, aus Entfernungen von nur etwa

100 bis 500*m* aufgenommen wurden, also aus Distanzen, die im Krie und Ernstfalle nicht möglich erscheinen, da der Ballon in so gering Entfernung längst zerschossen oder gefangen wäre, bevor das phot graphische Bild vollendet würde.

Hiezu kommt noch die Erwägung der zahllosen Schwierigkeit welche sich der Ballon-Photographie mit Rücksicht auf die nur se selten günstigen Beleuchtungsverhältnisse, die Nothwendigkeit einer ric tigen Graduirung der Plattenempfindlichkeit und der Geschwindigk des Momentverschlusses, die schaukelnde Bewegung des Ballons e entgegensetzen und die nur der Photograph von Fach in vollem Umfan zu würdigen vermag.

Es könnte allenfalls zugegeben werden, dass in gewissen Stadi des Festungskrieges oder des Positionskampfes überhaupt eine durch e lenkbares Luftschiff aus schussicherer Höhe oberhalb der Festungswer oder Schanzen vorgenommene photographische Momentaufnahme unt günstigen Umständen gewisse gröbere Aufschlüsse über Tracédetails, Anla von improvisirten Unterkünften, Herstellung von Abschnitten u. d bieten könnte, welche auf andere Weise nicht wohl zu erhalten sin

Von dem auf große Distanz von der Artillerie gebannten *Ball captif* wären dagegen solche Leistungen nicht zu erwarten.

Weiters ist zu bemerken, dass die photographischen Ballonaufnahm nicht unverweilt zum Gebrauche verwendbar sind, da dieselben erst zal reicher Operationen bedürfen, welche mindestens drei Stunden in Anspru nehmen, während welcher Zeit sich bei militärischen Vorgängen i Feldkrieges die Situation zumeist schon gründlich verändert hat u dem Ergebnis der Recognoscirung oft nur mehr einen historischen W belässt.

Wir glauben daher nicht, dass die Photographie aus dem Lu ballon geeignet ist, für Zwecke der militärischen Recognoscirung u Terrainaufnahme Befriedigendes zu leisten.

f) Freie Ballons zu artilleristischen Zwecken (Ballon-Bombardement).

Die Verwendung der Luftballons zur Bewerfung und Zerstörn belagerter Plätze mit Zünd- und Sprengmitteln wird zumeist von d Erfindern und Projectanten lenkbarer Luftschiffe — und gerade in dies Fache gibt es der Unberufenen nicht wenige! — in den glänzendsten Far geschildert, und würde nach den Annahmen dieser Erfinder die ga heutige Kriegskunst durch die Einführung lenkbarer Belagerungs- u Zerstörungsluftschiffe zunichte gemacht.

In der That würde ein lenkbares Luftschiff jener Leistungsfähigkeit, s wir selbes in dem bezüglichen Abschnitte als für Kriegszwecke örderlich supponirt haben, unter Umständen und mit den dort aus-andergesetzten Einschränkungen ein gefährlicher Gegner gewisser großer stungen sein, vorausgesetzt, dass jenem Luftschiffe neben seinem starken tor und großen Materialvorrath auch seine sonstige Einrichtung noch tatten würde, Minengeschosse von entsprechender Zerstörungskraft zuführen.

Derzeit liegt jedoch noch keinerlei Grund vor, sich vor einem kbaren Zerstörungsluftschiffe zu fürchten, und ist dies vorläufig noch vages Luftgebilde der Zukunft.

Die Bewerfung belagerter Plätze mit Sprengladungen vermittels ftballons ist gegenwärtig nur in der Weise möglich, dass zunächst t Hilfe kleiner Versuchsballons ermittelt wird, ob im gegebenen Zeit-nkte derartige Luftströmungen vorhanden sind, welche einen von dem ndpunkte des Belagerers aufsteigenden Ballon in der Richtung gegen zu bewerfende Festung hintreiben.

Ist dies der Fall, so versucht man durch Beobachtung von zwei ndpunkten die Geschwindigkeit der jeweilig herrschenden Luftbewe-ng zu ermitteln. Nach diesen Daten kann ungefähr calculirt werden, welcher Zeit der abzusendende Ballon über der Festung anlangt, und n sodann demselben ein entsprechend tempirtes Geschoss angehängt rden, welches sich nach bestimmter Zeit automatisch loslöst und in Festung — dortselbst Zerstörung und Unheil bewirkend — herab-rzt.

Bei der großen Unsicherheit dieser Vorausbestimmungen, dem Zeit-rvall zwischen dem Aufsteigen des Probeballons und des eigentlichen störungsballons, den Variationen der Windgeschwindigkeit, der un-ichen Steigkraft der beiden Ballons, der vielleicht nicht exact functio-nden Tempirung und sonstigen störenden Einflüssen ist es jedoch gut wie vollständig dem Zufalle überlassen, wo ein solches Geschoss Erde fällt. Will es dabei das Missgeschick, dass sich während des steigens des Zerstörungsballons etwa die Windrichtung ändert, so ist Möglichkeit vorhanden, die unangenehme Bescherung aus den Lüften die eigenen Köpfe herab zu erhalten, und tritt dann das bekannte ichwort in Geltung: „Wer andern eine Grube gräbt etc.“

Die Verwendung nicht lenkbarer Ballons zur Bewerfung des Feindes Sprenggeschossen ist daher ein Kriegsmittel von sehr fraglichem rte.

Bei der Belagerung von Venedig im Jahre **1849** wurden von den österreichischen Truppen bekanntlich Ballonbomben in der vorgeschilderten Art über die Stadt lancirt; der vollständige Misserfolg dieser Experimente ist gleichfalls bekannt, da keine einzige Bombe einen nennenswerten Schaden anrichtete. Dieses Ballon-Bombardement konnte nicht einmal den Erfolg eines moralischen Eindruckes für sich in Anspruch nehmen, da die revolutionirenden Venetianer sich über die nutzlos in's Wasser fallenden Bomben nur belustigten und in dem Gefühle der Uneinnehmbarkeit ihrer Lagunenstadt hiedurch bestärkt wurden.

Wenn somit der Recognoscirungs- und Botendienst der Luftballons wenig Aussicht auf Nutzen und Erfolg darbietet, so ist von anderen militärischen Verwendungen der Luftballons noch viel weniger zu erwarten.

Chancen der Verwendbarkeit der Montgolfièren und der Rozièren.

Es mag hier noch am Platze sein, zu erwägen, ob nicht von Ballons anderer Systeme als den Charlièren, insbesondere von Montgolfièren, eine günstigere Lösung der Frage von der militärischen Brauchbarkeit der Luftschiffe zu erwarten wäre.

Man möchte zunächst leicht zugeben, dass die Ausrüstung von Montgolfièren, für deren Betrieb nur Brennmaterial in genügender Menge mitgeführt werden müsste, eine viel einfachere werden kann als jene der Gasballons. Dafür wären aber Montgolfièren an sich ihrer Natur nach viel größer und damit unendlich schwerfälliger als Charlièren.

Bedenkt man nämlich, dass die Luft in einer Montgolfière aus Rücksicht auf deren Stoff kaum weit über **100°** C. erwärmt werden kann, weil schon bei **150°** C. die Verkohlung organischer Substanzen beginnt, ja dass sogar die meisten der bekannten Ballonstoffe ein wiederholtes Erhitzen auf **100°** C. ohne Alteration der Festigkeit, Brüchigwerden der Faser etc. schwer aushalten, und erwägt, dass der Auftrieb von $1m^3$ reinem Wasserstoffgas $1{\cdot}20kg$, jener von $1m^3$ der bis zu **70°** C. erwärmten Luft $0{\cdot}26kg$, der bis **100°** C. erwärmten Luft $0{\cdot}35kg$ beträgt, so müsste die Montgolfière an sich allein etwa viermal so viel Raum fassen als eine Charlière, um die gleiche Tragkraft zu besitzen.

Erwägt man weiters, dass zur Bedienung des Feuers und zur möglichsten Einschränkung der Feuersgefahr selbst bei der ingeniösesten Feuerungsanlage mindestens zwei Mann eigens mit der Feuerungsanlage und mit Löschvorkehrungen beschäftigt sein müssen und das Personal, somit auch das Volumen des Ballons eine weitere Vermehrung erheischt;

eine Montgolfière, bevor sie durch Hitze gebläht ist, eigener volu-
er Vorkehrungen bedarf, um gehisst und zum Steigen vorbereitet
erden; dass das Heben und Senken durch Regelung des Feuers
ungsgemäß weit langsamer als das Spiel der Charlièren erfolgt;
infolge der geringen Ausdehnung der Luft durch die Hitze größere
n, welche zur Sicherung vor dem feindlichen Feuer eigentlich fort-
nd einzuhalten wären, von Montgolfièren gar nicht gut erreicht
n können; dass man sich endlich aus allen diesen Gründen und
r der bisher nicht zu bannenden Feuersgefahr nach einigen wenigen
sehr lehrreichen Versuchen schon vom Hause aus von den Montgol-
abgewendet hat: so müssten auch an diesen Apparaten ganz beson-
weitreichende, bisher noch unerfundene Verbesserungen angebracht
n, um sich von ihnen für die Zukunft Besseres zu versprechen.
Von der Combination der Feuer- und Gasballons, den insbesondere
lem Italiener Zambeccari bis zu dessen Tode experimentirten soge-
en Rozièren, kann endlich wegen ihrer voraussichtlich gar nicht zu
nden besonderen Gefährlichkeit, und weil sie eigentlich die Nach-
beider ersteren Ballongattungen vereinen, ohne ihre Vortheile zu
n, für militärische Zwecke wohl nicht die Rede sein.

bisherige kriegsmäßige Verwendung der Luftballone.

Zur weiteren Begründung und Rechtfertigung unserer vorstehend
legten Anschauungen über den militärischen Wert der Luftballons,
e Anschauungen vielleicht manchem Leser als zu pessimistisch
einen mögen, berufen wir uns schließlich auf das Zeugnis der
ichte, indem in kurzer Skizze jene Fälle recapitulirt werden, in
en die Luftballons in militärische Action traten, unter gleichzeitiger
e ihrer jeweiligen Erfolge oder Misserfolge.

„Im Jahre 1793 kam bei der Belagerung von Valenciennes der
Luftballon zur Verwendung. Die vom Prinzen von Coburg hart
ngte Garnison ließ einen Ballon mit wichtigen Nachrichten an den
al Custine aufsteigen und gab sich der Hoffnung hin, der Ballon
den zwischen Bouchain und Cambrai lagernden Franzosen zuge-
n werden. Der Ballon nahm anfangs eine günstige Richtung, fiel
r jedoch gerade in das Lager der Feinde nieder, welche die so
nten Absichten der Belagerten mit Erfolg ausbeuteten“ (Löbell 1880).
Die nächste Verwendung fanden die Luftballons im Jahre 1794
er Vertheidigung von Maubeuge, bei der Belagerung von Charleroi,
nd der Schlacht bei Fleurus, dann bei Lüttich, Chartreuse und
hoven.

Diesbezüglich bemerkt Schramek Folgendes:

„Gewöhnlich berufen sich jene, welche von der Verwendung der Luftschiffe für Recognoscirung einiges erwarten, auf den berühmten Recognoscirungs-Ballon von Fleurus. Diese Berufung ist typisch geworden, und ein Aëronaut überliefert sie dem anderen. Aus dem Gange der Schlacht entnimmt man jedoch, dass dieser Ballon gar nichts geleistet hat."

Im Jahre 1794 erschien Hauptmann Coutelle mit einem Luftballon vor Mainz, wurde jedoch bei seiner Auffahrt (im December) vom Sturm erfasst und in einer Höhe von 300*m* so heftig hin- und hergeschleudert, dass 64 Mann, welche an zwei Tauen den Ballon dirigiren sollten, kaum imstande waren, denselben zu halten, und weite Strecken mitgeschleift wurden.

Im Jahre 1795 wurden *Ballons captifs* von der französischen Armee noch bei Mannheim, Düsseldorf, Neuwied verwendet und beendigten im Gefecht bei Würzburg, in welchem die Aërostaten-Compagnie gefangen wurde, dann vorläufig ihre Thätigkeit.

Dem Expeditions-Corps nach Ägypten wurde gleichfalls eine Aërostaten-Compagnie mitgegeben, scheint dort aber keine nennenswerte Thätigkeit entfaltet zu haben. General Jourdan, sowie Bonaparte zeigte den Luftschiffern keine großen Sympathien, und löste der letztere im Jahre 1798 das Aërostaten-Corps gänzlich auf.

In vereinzelten Fällen wurden später von der französischen Armee noch Ballons verwendet, so 1814 bei der Belagerung von Antwerpen, 1830 in Algier und 1859 bei Solferino, jedoch ohne günstige Erfolge.

Die Versuche der österreichischen Truppen, mittels Luftballons während der Belagerung Venedigs im Jahre 1849 Bomben in die Stadt zu werfen, wurden bereits besprochen.

Im Jahre 1854 sollen die Russen Luftballons in Sebastopol verwendet haben.

Im Jahre 1861 sollen die Nordamerikaner mit Glück einen *Ballon captif* bei der Schlacht von Richmond verwendet haben. Während des Gefechtes war der Ballon unausgesetzt in telegraphischer Verbindung mit dem Hauptquartier. Die Ausfälle der Feinde wurden dem General Mac Clellan augenblicklich vom Ballon aus telegraphirt, und konnte dieser den Generälen Heinselmann und Summer rechtzeitig seine Marschbefehle ertheilen. Der Ballon machte hiebei seine Beobachtungen in so unmittelbarer Nähe des Feindes, dass er von gezogenen Kanonen beschossen wurde und der Sicherheit halber seine Position wechseln musste.

Von der Thätigkeit der Luftballons im Kriege zwischen Paraguay und Brasilien (1864 bis 1869) wurde bereits erwähnt, dass die erste

ng bei dem Angriffe auf die Befestigungen bei Tuyuti und
ein günstiges Resultat ergab, die Brasilianer jedoch im weiteren
des langen Krieges die Luftballons nicht wieder zur Anwen-
chten.

größte Anwendung fanden die Luftballons, wie allbekannt, im
ranzösischen Kriege 1870/71, und war es mit Hilfe derselben
ern möglich, trotz der von den Deutschen mit bewundernswertem
ausgeführten, vollständigen Cernirung einen Briefwechsel mit
zu erhalten. Wie schon besprochen, muss der wesentlichste
elchen die Ballons damals leisteten, in dem moralischen Effecte
erden, welcher durch die Ballon- und Taubenpost auf die große,
egbare Pariser Bevölkerung ausgeübt wurde, und welcher wesent-
beitrug, den Widerstand der Belagerten zu einem so zähen
anhaltenden zu gestalten.

die Pariser Ballons direct militärischen Zwecken in der Art
aben, dass durch dieselben Depeschen vermittelt wurden, durch
Unternehmungen der Belagerten in Übereinstimmung mit der
e ermöglicht wurden, ist nicht bekannt. Es könnte dies —
erhaupt geschehen — nur in einigen wenigen Fällen vermuthet
da die große Mehrzahl der Ballondepeschen nur mit sehr
den Verspätungen ihre Bestimmungsorte erreichten.

n 60 während der Belagerung aufgestiegenen Ballons wurden
Belgien, 1 nach Holland, 1 nach Solingen, 1 nach München,
orwegen getragen; 16 Ballons fielen in die feindlichen Stellungen,
s fielen in das Meer. 1 Ballon verscholl gänzlich.

erlieutenant Schramek bemerkt diesbezüglich:

enn wir annehmen, dass von je 3 Ballons 2 ihre Depeschen
tigen Zeit und unversehrt ablieferten, wenn wir uns ferner
dass von je 6 Tauben nur eine Paris erreichte, so ist die
einlichkeit für die Ballons $^2/_3$, für die Tauben $^1/_6$, mithin jene
Erledigung der Depeschen überhaupt $^1/_9$, d. h. unter 9 ab-
Ballons befindet sich nur einer, bei welchem alle Bedingungen
itung einer gemeinschaftlichen Action eintreffen."

e Leistung von großer, direct militärischer Bedeutung ist jedoch
usbeförderung Gambetta's aus dem cernirten Paris mittels Luft-
nd es ist wohl nicht uninteressant, die näheren Details dieser
kennen zu lernen.

m 7. October 1870 gelangten Gambetta und sein Secretär mit
on „Armand Barbé", der überdies den Aëronauten und 20 Centner
ften trug, aus Paris. Jenseits der Linie der Forts erhielten sie

auf einer Höhe von 1900 Fuß Gewehr- und Geschützfeuer. Sie waren g zwungen zu steigen; aber bald begann der Ballon rasch zu sinken u kam auf einem vom Feinde verlassenen Lagerplatze zu Boden, u. zw. kleiner Entfernung von einem preußischen Posten. Durch Auswerfen v Ballast erhob er sich wieder, kam aber auf 700 Fuß Höhe bei Creil abe mals in das Feuer einer Abtheilung Württemberger, welche jedo größtentheils ihre Gewehre in Pyramiden angesetzt hatten; bevor d Gewehre ergriffen waren, hatte der Ballon durch Auswerfen von Balla 2500 Fuß Höhe erreicht, und von der nachgesendeten Salve kamen n wenige Geschosse in seine Nähe; eines davon verwundete Gambetta a der Hand. Auf mäßiger Höhe, welche der Ballon wegen geringen Au triebes nicht zu überschreiten vermochte, erhielt er aus einem Lag am Rande eines Waldes abermals einige Salven und gerieth schließlic auf eine Eiche, wo Gambetta durch Verwickelung des Takelwerks einig Zeit mit den Füßen aufwärts zu hängen kam, bis die herbeigelaufen Bauern den Ballon aus seiner gefährlichen Lage befreiten."

Die Beförderung Gambetta's aus Paris war somit gelungen, ab allerdings kam derselbe in ziemlich buchstäblichem Sinne nur „m einem blauen Auge" aus dieser Affaire davon.

Der Umstand, dass Gambetta in einer Höhe von 2500 Fuß = 800 von den Infanterie-Gewehren noch erreicht und verwundet wurde, füh uns noch zur Besprechung eines Gegenmittels der Luftballons, welch wir bisher noch nicht erschöpfend berücksichtigt haben, nämlich d directe Beschießung derselben.

In der That weist die Kriegsgeschichte mehrere Fälle auf, wo d Luftballons mit Erfolg beschossen wurden.

Der Ballon von Fleurus wurde durch eine österreichische Batter (mit glatten Geschützrohren!) zum Höhersteigen veranlasst. Vor Ma beuge wurde derselbe Ballon durch Geschützfeuer verjagt; bei Ehre breitstein soll ein anderer Ballon zerschossen worden sein. Bei Ric mond wurde der Ballon durch das Geschützfeuer genöthigt, seine Positi zu wechseln.

Der Ballon „Armand Barbé" kam, wie erwähnt, dreimal in fein liches Feuer. Der „Washington", welcher am 12. October 1870 auffu erhielt auf 500*m* Höhe ein lebhaftes Gewehrfeuer, einige Kugeln traf der Ballon sank, und es musste der ganze Ballast ausgeworfen werd um ihn wieder in die Höhe zu bringen. Aber der Wind führte ihn ab mals in feindliches Feuer. Indessen kam er nach einer höchst gefäl lichen Landung, wobei zwei der Luftfahrer von bedeutender Höhe a

dem Nachen geworfen wurden, der dritte aber gezwungen war, die Ballonhülle mit dem Messer aufzuschneiden, glücklich davon.

Desgleichen wurden der „Daguerre“ und der „Niepce“ angeschossen; ersterer gerieth wahrscheinlich nur dadurch in Gefangenschaft, letzterer rettete sich mit Mühe.

Die Franzosen sahen sich durch das erfolgreiche Beschießen der Ballons zu nächtlichen Luftreisen genöthigt, welche aber unglücklich ausfielen. Die Deutschen construirten dagegen auf Grund der günstigen Erfahrungen der Ballonbeschießungen eigene Ballongeschütze. Diese Geschütze lagen, wie seinerzeit die österreichischen Tschaikenkanonen in einer Art Rollgabel, und die Richtvorrichtung gestattete ein unmittelbares Verfolgen des Zieles; die Hohlgeschosse wogen 1 Pfund, das Caliber betrug $1\frac{1}{2}$ Zoll, die Anfangsgeschwindigkeit 1500 Fuß; das Geschütz wurde fahrend fortgebracht und aufgeprotzt bedient.

Man sieht, dass schon die ersten Versuche, Ballons mit den modernen Feuerwaffen zu bekämpfen, sehr wirksam ausgefallen sind.

Mit weniger günstigem Erfolge als in Paris kamen Luftballons bei der im Felde stehenden französischen Armee (1870/71), u. zw. hauptsächlich zu Recognoscirungszwecken zur Verwendung. Nach der Schlacht von Coulmiers richtete die Delegation in Tours für die Loire-Armee einen Ballondienst ein. Den betreffenden Aëronauten wurden 150 Mann des 39. Linien-Regimentes zugetheilt, welche an vier Tauen den in Orléans mit Leuchtgas gefüllten Ballon etwa 10*km* weit nach Saran bei Cercottes hinter die Front der Armee transportiren mussten. Am 16. November fand die erste Recognoscirungsfahrt statt, jedoch war vom Feinde nichts zu sehen; desgleichen auch am folgenden Tage nicht, da Nebel die Fernsicht hinderte. An den weiter folgenden Tagen trat Wind ein, welcher den Ballon hin- und herschleuderte und demselben derartige Beschädigungen beibrachte, dass der Ballon nach Orléans zur Reparatur zurücktransportirt werden musste. Unterm 7. December wurde sodann von der Delegation die Organisirung von zwei Luftschiffer-Compagnien angeordnet, bestehend aus: 8 Aëronauten mit Kapitänsrang, 4 Material-Chefs, 8 Operations-Assistenten und 300 Mann Bedienungsmannschaft, ferner 2 Aëronauten in Tours und 2 anderen in Bordeaux, welch' letztere den Nachschub an Material zu leiten hatten.

Die Thätigkeit dieser neu formirten Truppe war folgende:

„Bei der Armee des Generals Chanzy in der Stellung bei Marchenoir kam die Compagnie zu spät und musste, in Blois angekommen, schleunigst umkehren. Nach Tours zurückgekehrt, erhielt sie Befehl, sich nach Le Mans zu wenden, woselbst die zweite Loire-Armee sich zu neuem Wider-

stande vorbereitete, aber auch hier wurde der richtige Moment verpasst. Am 12. Jänner war der Ballon gefüllt zum Aufsteigen, als plötzlich, veranlasst durch die Misserfolge auf dem rechten Flügel, südlich von Le Mans der allgemeine Rückzug eintrat. In Loval machte sich die Compagnie von neuem an's Werk, doch setzte nunmehr der Waffenstillstand ihrer Thätigkeit ein Ziel. Andere Ballons sollen nach Lyon, nach Besançon zur Ost-Armee und auch zur Nord-Armee geschickt worden sein, über ihre Thätigkeit ist indessen nichts bekannt geworden."

Die Ballonversuche der deutschen Armee im Jahre 1870 vor Straßburg und Paris wurden bereits erörtert; desgleichen geschah der neuesten Verwendung der Ballons 1884 in Tonkin und 1885 in Ägypten bereits Erwähnung.

Schlusswort.

Nach den im Vorangehenden gegebenen Daten und Erwägungen ergibt sich der kriegstechnische Wert der Luftschiffahrt in ihrem dermaligen Zustande als ein problematischer, jedenfalls noch sehr eingeschränkter und noch keineswegs so intensiver, dass er zu dem Aufwande an Zeit, Arbeit und Kosten, welchen die Einführung der praktischen Aëronautik in die Armeen mit sich bringt, in einem richtigen Verhältnis stünde.

Der eine von uns hat vor mehr als 8 Jahren in einer Abhandlung über denselben Gegenstand [1]) das damalige, in den competenten Kreisen unserer Armee ziemlich allgemein geltende Urtheil über die militärische Bedeutung der Luftschiffahrt wie folgt wiedergegeben:

„Dass verlässliche Luftfahrzeuge, mit einer wenig beschränkten Lenkbarkeit ausgestattet, auch wesentlich wirksame Kriegsmittel — sei es für den Recognoscirungsdienst oder für Postzwecke, oder als eigentliche Kriegsschiffe — abgeben könnten, darüber kann wohl kaum ein Zweifel herrschen, wenn man sich des weitgreifenden Einflusses erinnert, den Eisenbahnen und Dampfschiffe auf das Wesen der modernen Kriegführung genommen haben.

„Die Technik verfügt aber nur über den gewöhnlichen, fast ein Jahrhundert alten Ballon in freier oder captiver Form. Alle bis zum heutigen Tage an diesem Vehikel angebrachten Veränderungen sind un-

[1]) „Die Naturwissenschaften im Dienste des Krieges". von Philipp Hess, k. k. Hauptmann im Geniestabe. Wien 1878. E. W. Seidel & Sohn (Capitel 3: „Luftballons und Aëronautik", unter Benützung der am Schlusse dieses Capitels angegebenen Quellen-Literatur bearbeitet).

wesentlich für die Verwendung des Ballons zu Kriegszwecken. Mit diesem ursprünglichen, mangelhaften Apparat hat man also zu rechnen, und es spricht lebhaft für die technische Phantasie des Menschen, dass dieser unvollkommene Apparat — wenn auch meist mit unbedeutenden Erfolgen — zu so verschiedenartiger militärischer Verwendung gelangt ist."

„Die bis heute erworbenen Erfahrungen berechtigen zu der Ansicht, dass Luftballons in ihrem jetzigen Zustande zu Recognoscirungen nur in captiver Form, und auch da nur mit einem Erfolge zu verwenden sind, der zu den aufgewendeten Kosten, Mühen und zu den Chancen des Misslingens meist in keinem richtigen Verhältnisse steht, und der zumeist auf anderem Wege besser und billiger zu erreichen ist.

„Die Verwendung der Ballons zur Aufnahme von Terraintheilen erscheint ganz illusorisch, und die Benützung derselben zum Tragen und Loslassen von Zerstörungsmitteln an so viele günstige atmosphärische Bedingungen geknüpft und im Gegenfalle für die eigenen Truppen so gefahrbringend, dass man darauf, insbesondere bei der Leistungsfähigkeit unserer heutigen Feuerwaffen, nicht zurückkommen wird.

„Was endlich die Verwendung von Ballons zum Depeschendienste anbelangt, so ist sie immerhin in Fällen, wie bei der Correspondenz belagerter großer Festungen mit dem Hinterlande, als ein vorzügliches Auskunftsmittel zu betrachten, welches durch die Activirung der Taubenpost und durch die Benützung der Mikrophotographie an Leistungsfähigkeit noch enorm gewinnen kann."

Dieses Urtheil haben wir heute, nach der Periode der ursprünglich so sehr bewunderten neueren Experimente mit lenkbaren Luftschiffen, nur wenig zu ergänzen, resp. zu modificiren.

Das lenkbare Luftschiff, im Sinne der militärischen Anforderungen, ist auch heute noch nicht erfunden, und es ist noch keine Gewähr dafür vorhanden, dass schon die nahe Zukunft uns die Lösung dieses Problems bescheren wird.

Dagegen haben sich die Communicationsmittel zwischen cernirten oder belagerten Plätzen und dem Hinterlande in den letzten Jahren durch die ausgebreitete Etablirung von Brieftaubenstationen einerseits, anderseits aber durch die sehr einfachen und wirksamen Mittel der optischen Fernsignalisirung derart vervielfältigt und verbessert, dass man der Aëronautik auch für die Ausnahmsfälle, die hier in Betracht kommen könnten, immerhin entrathen kann.

Die Verwendung des Captif-Ballons zu Zwecken der Aufnahme, Recognoscirung und der Schusscorrectur ist endlich durch die Präcision der modernen Feuerwaffen und die leichte Entfaltung ihrer Wirksamkeit

auch gegen Ballons erwiesenermaßen äußerst eingeschränkt, wenn n geradezu unmöglich gemacht.

So ist denn auch heute noch die Aëronautik, vom militäris Gesichtspunkte betrachtet, als ein Hilfsmittel anzusehen, welches einigen äußerst speciellen Fällen unter Concurrenz mancher günst Verhältnisse und bei Abwesenheit störender Umstände mehr oder mi gute Dienste leisten könnte, welches aber im allgemeinen nicht lässlich genug ist, um sich seiner in einer noch acceptablen Percent zahl von Verwendungsfällen mit Zuversicht bedienen zu können.

Die Chance, mit einer entsprechend entwickelten und doti Luftschiffahrts-Organisation im Ernstfalle lohnende Erfolge zu erzi ist noch zu klein, um den dafür mit Sicherheit zu verausgaben Mitteln äquivalent zu erscheinen, und charakterisirt sich damit s heute noch der kriegsaëronautische Apparat als ein Luxusartikel, de Acquisition sich nur ein Land mit einem Überflusse von Hilfsque gestatten soll.

Wien, December 1886.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
ltung	63
nilitär-aëronautischen Arbeiten der Gegenwart	64
1. Frankreich	64
2. England	67
3. Deutschland	68
4. Italien	69
5. Russland	70
6. Belgien	71
7. Nordamerika	71
die militärische Verwendbarkeit der Luftballons	103
A. Lenkbare Luftschiffe	103
a) Lenkbare Luftschiffe als Recognoscirungsmittel (eventuell mit dem Hilfsmittel der Ballon-Photographie)	103
b) Lenkbare Luftschiffe als Communicationsmittel im Kriege	104
Chancen der Lösung der Lenkbarkeitsfrage	104
Hilfsausrüstung lenkbarer Luftschiffe. Grad ihrer Feldmäßigkeit	107
c) Lenkbare Luftschiffe als Minenträger	108
Reflexion über das Tempo des aëronautischen Fortschrittes	111
B. Nicht lenkbare Luftschiffe	112
a) *Ballons captifs* für Recognoscirungszwecke:	
α) im Feldkriege	112
β) im Festungskriege	115
Ballons captifs zur Schussbeobachtung	117
b) Freie Ballons zum Boten- und Depeschendienste	120
c) Ballon-Signalisirung	122
d) Ballons zur Lichtprojection, resp. zur Beleuchtung feindlicher Arbeiten	122
e) Ballon-Photographie	123
f) Freie Ballons zu artilleristischen Zwecken (Ballon-Bombardement)	124
Chancen der Verwendbarkeit der Montgolfièren und der Rozièren	126
isherige kriegsmäßige Verwendung der Luftballons	127
isswort	132

Literatur-Nachweis.

H. Moedebeck: „Die Luftschiffahrt unter besonderer Berücksichtigung militärischen Verwendung". Leipzig 1886.

Fischer-Treuenfeld: „Die Kriegstelegraphie". Berlin 1879.

Tissandier: „*La Photographie en Ballon*". Paris 1886.

Gabriel Yon: „*Matériel Aérostatique Militaire*". Paris 1886.

L. Figuier: „*L'Année scientifique et industrielle*". Paris 1886.

C. Schramek: „Über die militärische Bedeutung der Luftschiffe und schiffahrt". Wien 1873.

„*L'Aéronaute*": „*Bulletin mensuel international de la navigation aérienne* 1868 bis 1886.

„Zeitschrift des deutschen Vereines zur Förderung der Luftschiffahrt." Berlin 1886.

Löbell: „Jahrbuch der deutschen Armee und Marine". Berlin 1871 bis 1

„Neue militärische Blätter." Berlin 1886.

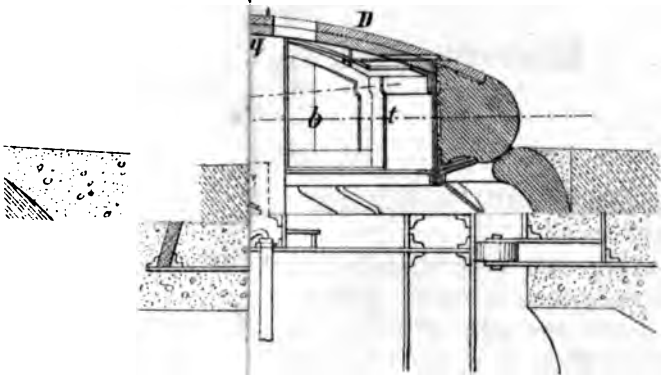
Ph. Hess: „Die Naturwissenschaften im Dienste des Krieges". Wien 1878, in diesem Werke ausgewiesenen Quellen.

Sodann einzelne Mittheilungen der allgemeinen Tagesliteratur.

(Vgl. auch bezüglich der seit der Niederschrift dieses Artikels bekannt ge Organisation der deutschen Luftschiffahrts-Abtheilung die diesfäl theilung: „Deutschland. — Veränderungen bei den tech Truppen vom 1. April 1887 angefangen." Notizen, Seite 48, i 1. J. dieser Zeitschrift.)

Tafel 5.

5. (1/50)



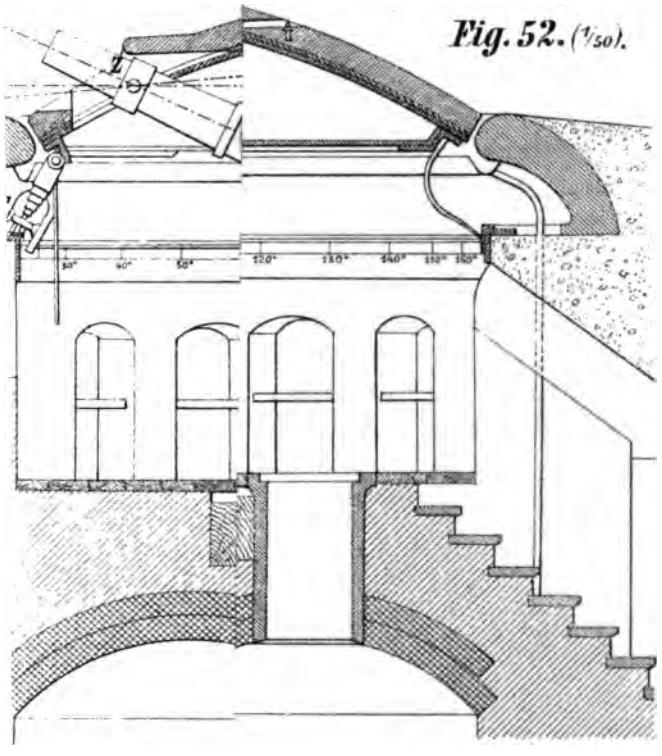


Fig. 52. (1/50).

Autog. im k. k. t. & s. Milit. Comité

Ausländische Versuche zur Schaffung von Gewehren mit verkleinertem Caliber.

Nach den einschlägigen Publicationen zusammengestellt

von

Franz Holzner,

k. k. Hauptmann des Artilleriestabes.

(Hiezu Taf. 8.)

Die in der neuesten Zeit so vielfach erörterte Frage einer weiteren Herabminderung des Calibers der Infanteriegewehre unter die heute in den meisten Armeen eingeführte Grenze von rund 11*mm* repräsentirt eigentlich nur das Wiederaufleben einer von hervorragenden Fachmännern schon vor Jahrzehnten eingehend gepflogenen Discussion über die Caliberfrage bei Gewehren, u. zw. aus Ursache des allgemeinen Überganges auf Repetirwaffen. Wir verweisen diesbezüglich bloß auf die weltbekannten Werke von W. von Plönnies: „Neue Studien über die gezogene Feuerwaffe der Infanterie. Darmstadt 1861 und 1864" (I., Seite 182 und ff.); dann „Die deutsche Gewehrfrage 1872" von demselben Verfasser und H. Weygand, Seite 106 bis 109, dann 221, wie 225[1]), weiters „Die Ballistik der gezogenen Feuerwaffen" vom holländischen Infanterie-

[1]) In dieser Schrift wurde auf die Nothwendigkeit der äußersten Verminderung des Calibers hingewiesen und bedauert, dass bei dem Übergang zum kleinen Caliber nicht genau dem Schweizer-Modell von 10·4*mm* gefolgt wurde. Die beiden Autoren plaidiren für das Caliber von 10*mm* mit einem 23*g* schweren Geschosse, welches bei genügender Präcision, bei einer Ladung von 5 bis 6*g* die Anfangsgeschwindigkeit von rund 500*m* erlangen sollte. Diese Zahlen: Caliber 10*mm* mit mindestens 0·3*g* Blei und 0·07 bis 0·08*g* Pulver pro 1*mm*^{2} des Geschossquerschnittes wurden von den Verfassern als Grundlage der Reform nach der ballistischen Seite hin bezeichnet.

Hauptmann J. van Dam van Isselt (deutsch von H. Weygand), Seite 203, dann 207 u. ff. u. a. m.

Vor Kurzem hat der österreichische Artillerie-Major N. Ritter von Wuich in seinen Vorträgen an der k. k. Armee-Schützenschule, welche mit Genehmigung des Reichs-Kriegs-Ministeriums unter dem Titel: „Anwendungen der Tabellen der Schieß-Instruction und einiger ergänzender Tabellen" veröffentlicht wurden, in dem 11. Vortrage die Caliberfrage bei den Handfeuerwaffen eingehend besprochen.

Mit Rücksicht auf den Lesekreis dieser „Mittheilungen", welchem die vorcitirten Werke gewiss bekannt und zugänglich sind, glauben wir unter Verzichtleistung auf eine eingehende Erörterung der Vor- und Nachtheile, die einer weitergehenden Verminderung des Gewehrcalibers zugeschrieben werden, dieselben hier nur kurz anführen zu dürfen. Es sind dies einerseits die ballistischen Vortheile einer Vermehrung der Bahnrasanz, Vergrößerung der Schussweite und Schusspräcision, dann der Durchschlagskraft, anderseits der für die Schnellfeuerwaffe der Infanterie eminent wichtige, praktische Vortheil der Verringerung des Patronen-Gewichtes, wodurch hauptsächlich die nothwendige Erhöhung der Munitions-Dotation des Soldaten wie auch der Munitions-Reserve ermöglicht ist [1]).

Als wesentlichster Einwand gegen jede Möglichkeit einer Caliber-Reduction galt bisher die Thatsache, dass die Festigkeit des Laufes mit der Verringerung des Bohrungsdurchmessers rasch abnimmt und derselbe sehr leicht Verbiegungen ausgesetzt ist. Eine Vergrößerung der Wandstärke sowie Anwendung eines besseren Guss-Stahls vermag dieser Befürchtung wohl in gewissem Maße abzuhelfen; anderseits muss jedoch bemerkt werden, dass heutzutage diesem Umstande weniger Gewicht beizulegen ist, nachdem eine Verwendung des Gewehres mit gepflanztem Bajonnett zum Handgemenge seltener geworden ist, so dass man auf diesen Ausnahmsfall allein nicht mehr die Construction der Feuerwaffe zu basiren braucht. Es dürfte auch kaum eines der jetzigen Neumodelle ein tüchtiges Handgemenge mehr aushalten, wie der russisch-türkische Krieg 1877/78 beweist. Der Kampf bei Gorny-Dubniak z. B. war so heftig, dass Bajonnette und Kolben abbrachen und sogar Verbiegungen des Laufes der Berdan-Gewehre vorkamen [2]).

---

[1]) In zweiter Linie wird auch die relative Erleichterung der Patronenhülsen anzustreben sein, um das todte Gewicht der Patrone thunlichst zu vermindern.

[2]) „Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine" 1882, Seite 271.

Die Reinhaltung der engeren Bohrung ist gewiss schwieriger worden, dürfte aber doch nicht solchen Hindernissen begegnen, um s Princip zu alteriren. Ebensowenig sind die Befürchtungen bezüglich r Vergrößerung der seitlichen Ablenkung der Geschosse bei rationellen nstructionen stichhältig.

Obwohl nun die Frage einer weitergehenden Caliber-Reduction in st allen Staaten einer eingehenden Würdigung unterzogen wird, so sind ennoch wenige derselben — soweit aus Journalnachrichten verlässlich geschlossen werden kann — zu einem ganz befriedigenden Resultate gelangt, was für die großen Schwierigkeiten zeugt, welchen die anscheinend leichte Lösung der Patronenfrage in der Praxis begegnet.

Die kleinen Staaten können sich dem Beispiele der großen Militärstaaten bezüglich der Repetirgewehre nicht entziehen, anderseits besitzen sie meist Gewehre größeren Calibers als letztere (Schweden, Dänemark — Remington-Gewehre mit 12·12*mm* und 11·44*mm* Caliber; Belgien — Albini-Brändlin, ein älteres Modell mit nur 11*mm*), so dass sie naturgemäß beim Übergang zum Repetirer auch das Caliber wechseln und gleich auf die untere Grenze hinabgehen.

Aus diesen Gründen halten wir es für angemessen, unseren Lesern an der Hand der uns bekanntgewordenen Journalnachrichten den Standpunkt zu kennzeichnen, welchen die auswärtigen Versuche zur Schaffung von neuen Gewehren kleinsten Calibers bis jetzt gewonnen haben, woraus sich die auf diesem Gebiete noch erübrigende Thätigkeit beurtheilen lassen wird.

Schweiz.

Gleichwie die Caliberfrage für die Neubewaffnung der Infanterie nach langjährigen Experimenten mit verschiedenen Caliberstufen von 15·9 bis 9*mm* durch Annahme des Normal-Calibers von 10·4*mm* im Jahre 1863 ihren Abschluss fand [1]), so ist es auch diesmal die kleine Schweiz, wo durch den Züricher Professor Hebler und durch Major Rubin zuerst der Weg einer ausgiebigen Caliber-Reduction betreten wurde. Die „Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung“ Nr. 25 und

[1]) „Allg. schweiz. Mil.-Ztg.“, Nr. 14 v. J. 1882.

Nr. 29 vom Jahre 1882, macht nämlich die erste Meldung von den durch Professor Hebler in Zürich mit einem Gewehre von 8·6*mm* ausgeführten Versuchen. Hiebei hatte der Lauf vier breite, concentrische Züge mit 0·15*mm* Tiefe und 280*mm* Drall; die Ladung von 4·5*g* Rottweiler Gewehrpulver ertheilte dem 3·8*mm* Caliber langen, 18·2*g* schweren Hartbleigeschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 500*m*. Im Laufe der Jahre hat Professor Hebler sein Gewehrsystem vervollkommnet und ist schließlich bei dem Minimal-Caliber von 7·53*mm* angelangt. Die diesbezüglichen privaten Studien und Experimente veröffentlichte er in einem — erst kürzlich erschienenen — Buche: „Das kleinste Caliber oder das zukünftige Infanteriegewehr", auf welches wir später zurückkommen werden. Bereits im Jahre 1879 hatte sich aber Major Rubin[1]), Director der eidgenössischen Munitionsfabrik zu Thun, in Erkenntnis der Unmöglichkeit, die ballistische Leistung des 10·4*mm* Infanteriegewehres durch Vergrößern der Ladung, Anwendung eines brisanteren Pulvers und schwererer Geschosse etc. wesentlich zu verbessern, ohne andere Nachtheile — wie u. a. z. B. heftigeren Rückstoß, schwerere Patronen, geringere Schusspräcision — in den Kauf zu nehmen, veranlasst gefunden private Studien und Versuche mit Waffen kleinsten Calibers (9, 8·5 und 8*mm*) zu beginnen, welche ihren ersten Erfolg und Abschluss in einem Gewehre von 9*mm* Caliber erhielten.

Außer dem starken Drall kennzeichnete dieses System das Kupfermantelgeschoss — welches sich ganz besonders zur Erzeugung großer Rotationsgeschwindigkeit und sicherer Führung eignet — und das Princip, welches für die Anordnung der Pulverladung gewählt wurde; letztere bestand nämlich aus einem einzigen Korn oder Kuchen, dem durch Pressen die erforderliche Dichte gegeben ward, was gestattet, selbst bei großem Ladungsverhältnis eine verhältnismäßig kurze Patrone anzuwenden.

Nachdem Ladungsverhältnis, Drallcurve und Geschossform richtig ausgemittelt waren, konnten bereits im Frühjahre 1881 die ballistischen und Präcisionsdaten erhoben und dem schweizerischen Militär-Departement vorgelegt werden.

Die bei diesem ersten Versuche verwendeten 9*mm* Patronen hatten Centralzündung und eine (comprimirte) Pulverladung von 4·7*g* Pulver Nr. 3, rundes Korn.

---

[1]) „Schweiz. Zeitschrift für Artillerie und Genie", Heft XI v. J. 1883.

Das Gewicht des Geschosses betrug 20*g*, dessen Länge 3·5 Caliber, i einer Querschnittsbelastung von 0·3*g* pro Quadratmillimeter und mit chfolgenden Leistungen:

Distanz	Elevations-		Einfalls-		Bestrichener Raum	50% Abweichung nach der		Halbmesser für 50% Schüsse
	Winkel					Höhe	Seite	
m	°	′	°	′	*m*	*cm*		
100	.	11	.	11	220	.	.	.
200	.	23	.	24	286	.	.	.
300	.	36	.	39	364	8	6	12
400	.	48	.	56	117	.	.	.
500	1	3	1	15	84	.	.	.
600	1	19	1	36	65	12	18	23
700	1	35	2	1	52	.	.	.
800	1	53	2	28	42	.	.	.
900	2	12	2	58	35	27	16	41
1000	2	33	3	31	29	.	.	.
1100	2	54	4	8	24·7	.	.	.
1200	3	18	4	48	21·4	62	51	87
1300	3	43	5	33	18·5	.	.	.
1400	4	7	6	20	16·1	.	.	.
1500	4	38	7	14	14·2	.	.	.
1600	5	5	8	12	12·5	85	73	115
1700	5	39	9	16	11·0	.	.	.
1800	6	13	10	26	9·8	.	.	.
1900	6	47	11	39	8·7	.	.	.
2000	6	25	13	1	7·8	240	87	285

Da voraussichtlich die gegen die normalen 10·4*mm* Gewehre weitaus günstigeren Versuchsergebnisse des Systems Rubin namentlich bezüglich der Rasanz der Flugbahn bei weiterer Verminderung des Calibers durch Anwendung günstigerer Ladungsverhältnisse noch verbessert werden konnten, wurden die weiteren Versuche auf Gewehre von 8·5*mm* und 8*mm* Caliber ausgedehnt.

Die Patrone des versuchten 9*mm* Gewehres mit 4·7*g* Pulver und 20*g* Geschossgewicht ergab nämlich bereits einen erheblichen Rückstoß, so dass mit diesem Caliber so ziemlich das Maximum bezüglich Gestrecktheit der Flugbahn erreicht war, da eine Vergrößerung der Ladung den Rückstoß noch verstärkt hätte, welcher Umstand allein Veranlassung gab, noch kleinere Caliber zu probiren.

Die Geschosse der 8·5*mm* und 8*mm* Caliber wurden dem 9*mm* Kupfermantelgeschoss geometrisch ähnlich erzeugt.

Zu den im Jahre 1882 unter Oberaufsicht des Waffen-Chefs der Infanterie, Oberst Feiss, beginnenden officiellen Versuchen wurden zunächst je vier Vetterli-Gewehre mit den Calibern von 9*mm*, 8·5*mm* und 8*mm* auf Distanzen von 300, 600, 900, 1200, 1600 und 2000*m* experimentirt, dann auch die Anfangsgeschwindigkeit, Durchschlagskraft etc. bestimmt.

Je vier solcher Gewehre gleichen Calibers hatten unter sich denselben Drall, jedoch Züge von wechselnder Zahl, um gleichzeitig den Einfluss dieser letzteren zu constatiren.

Von den vier Gewehren hatten je zwei 5 Züge und je eines 4. bezw. 3 Züge, wobei die Felder gleich breit wie die Züge gehalten waren.

Munition und Waffen hatten folgende Abmessungen und Gewichte und ergaben nachstehende Resultate:

Als:		Caliber in *mm*		
		8	8·5	9
Gewicht des Geschosses mit Kupfermantel	*g*	15	18	20
Gewicht der Ladung (Nr. 3, Rundkorn)	„	4·75	4·75	4·75
Anfangsgeschwindigkeit V_{25}	*m*	505·2	464·7	458·2
Lebendige Kraft des Geschosses auf 25*m* vor der Mündung	*mkg*	195	198	214
Rückstoß	„	1·22	1·43	1·61

Distanz	Caliber	50% Abweichung nach der		Halbmesser für 50% Schüsse
		Höhe	Breite	
m	mm	cm		
300	9	8	6	12
	8·5	7·5	6	12
	8	6	6	9·5
600	9	21	15·6	287
	8·5	18·3	13.3	25
	8	16·5	16·5	23·7
900	9	33·7	27	48·7
	8·5	29·3	24·7	48
	8	28	28	46
1200	9	78	78·5	163
	8·5	71	27	82·3
	8	52·3	37·3	82·7
1600	9	228	164	249
	8·5	171	65	198
	8	118·5	56	142·5
2000	9	600	119 — ?	665
	8·5	380	150	475
	8	271	111	337

Die einzelnen, nicht unter durchaus günstigen Verhältnissen ossenen Trefferbilder zeigten, dass die Anzahl der Züge bei dem rendeten Geschoss-System keinen Einfluss auf die Treffsicherheit te.

Zur Ermittlung des Durchschlagsvermögens wurde gegen ein Ziel ossen, welches aus mehreren, auf 9cm Entfernung hintereinander nden 3cm Bretterwänden von 1·8m² Fläche bestand; die nachde Tabelle enthält die bezüglichen Resultate:

Distanz	m	400			800		
Caliber	mm	8	8·5	9	8	8·5	9
ahl der von allen 11 Schüssen durchschlagenen Wände		7	7	7	3	5	2
rchschlagende	Geschosse in der nächsten Wand	8	10	10	10	9	10
ckengebliebene		2	1	1	1	1	1
rschlagene		1	.	.	.	1	.

Zur Untersuchung, inwieweit ein starker Wind die Flugbahn der Geschosse beeinflusse, wurden vergleichsweise mit den Rubin-Gewehren der Caliber 8*mm*, 8·5*mm* und 9*mm*, dann dem 10·4*mm* Ordonnanzgewehr Scheibenbilder unter ganz gleicher Luftströmung geschossen, nachdem schon früher die vier Versuchsgewehre bei Windstille genau auf den Zielpunkt eingeschossen worden waren.

Die hiebei erzielten Resultate ergaben, dass nicht die Größe des Calibers, sondern vielmehr die Größe der Querschnittsbelastung und lebendigen Kraft des Geschosses dasselbe widerstandsfähiger gegen seitliche Abweichungen infolge des Luftdruckes macht.

Die durch den starken Drall erzeugte große Rotationsgeschwindigkeit des Geschosses machte eine das Überreißen der Züge verhindernde solidere Führung desselben nothwendig, als sie durch den Papiermantel gewährt wird.

Infolge dessen war beim System Rubin schon damals das Geschoss mit einem Kupfermantel versehen, welcher automatisch mittels der Geschosspresse gleichzeitig mit dem Prägen des Geschosses über dasselbe angepresst wird, so dass auch bei der Massenfabrication die Herstellungskosten sich nur um den Metallwert des Kupfers erhöhen und mit Berücksichtigung des geringeren Bedarfes an Blei per Geschoss so ziemlich die gleichen bleiben, wie bei den gebräuchlichen 10·4*m* Geschossen mit Papiermantel.

Zum Centriren in der Bohrung haben diese Rubin-Geschosse erster Construction in einem Theile unmittelbar hinter der Geschosspitze den Durchmesser der Bohrung, während im weiteren Verlaufe der Durchmesser des cylindrischen Geschosstheiles kleiner als der Rohrcaliber und erst am rückwärtigen Ende demselben wieder gleich ist. Am Boden läuft überdies das Geschoss in einen stärkeren Theil aus, welcher allein die Führung des Geschosses in den Zügen bewirkt.

Nachdem die officiellen Versuche mit den drei Calibern 8*mm*, 8·5*mm* und 9*mm* bei ersterem Gewehre die besten Resultate sowohl bezüglich der Rasanz der Bahn als der Schusspräcision ergeben hatten, so wurde der Laufcaliber noch weiter auf 7·5*mm* verringert, um die unterste Grenze desselben für die Erhöhung der ballistischen Leistungen zu ermitteln.

Da die Patronen für die Verwendung beim Vetterli-Repetirmechanismus eine zu große Länge (81*mm* und darüber) hatten, so

machte Major Rubin längere eingehende Versuche, um die Patronenlänge herabzumindern, ohne an Anfangsgeschwindigkeit einzubüßen, indem er auf die Verwendung von Schießbaumwolle und comprimirtem Pulver überging und mit letzterem endlich auch günstige Resultate erzielte.

Die aus diesen Versuchen zunächst hervorgegangene 8*mm* Patrone hatte 67*mm* Länge, ein Geschoss von 15*g* Gewicht, fasste 5·4*g* comprimirtes Pulver mit einem centralen Zehrloch und ergab eine Geschwindigkeit $V_{25} = 552m$; mit dieser Patrone wurden weitere Versuche durchgeführt.

Für ein 7·5*mm* Gewehr, welches gleichfalls comparativ erprobt werden sollte, wurde eine Patrone mit einem 12*g* schweren Geschosse und mit der Ladung von 5·4*g* construirt, welche eine Geschwindigkeit $V_{25} = 600m$ ergab.

Bei beiden Patronen zeigte sich — trotz der erheblich größeren Geschwindigkeiten — kein besonderer Gewinn an Rasanz der Flugbahn, weil nicht auch gleichzeitig die Querschnittsbelastung entsprechend erhöht worden war.

Nachdem diesem Umstande durch Vergrößerung des Geschossgewichtes — wobei die Patrone um 2*mm* länger (69*mm*) ausfiel — Rechnung getragen worden, erfolgte die Beschaffung von je drei Stück 8*mm* und 7·5*mm* Gewehren (mit je 3 Zügen) und deren Erprobung im Jahre 1883.

Nachfolgend sind die wichtigsten Daten dieser Gewehre und die damit erhaltenen Resultate angeführt:

	Caliber	
	8*mm*	7·5*mm*
Geschossgewicht	16·4*g*	14·5*g*
Anzahl der Züge	8	3
Ladung (besteht aus einem einzigen comprimirten Pulverkorn)	5·4*g*	5·4*g*
Länge der Patrone	69*mm*	69*mm*
Geschwindigkeit (25*m* vor der Mündung)	542*m*	563*m*
Energie (25*m* vor der Mündung)	265*mkg*	257*mkg*
Maximum des bestrichenen Raumes bei 1·8*m* Zielhöhe	436*m*	460*m*

A. Flugbahnverhältnisse.

Distanz	Elevations-Winkel beim Caliber				Einfalls-Winkel beim Caliber				Bestrichener Raum für 1·8m Zielhöhe beim Caliber	
	7·5mm		8mm		7·5mm		8mm		7·5mm	8mm
m	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′
100	.	6	.	7	.	7	.	9	.	.
200	.	12	.	15	.	15	.	17	.	.
300	.	21	.	24	.	25	.	28	.	.
400	.	29	.	34	.	37	.	41	214	173
500	.	39	.	45	.	51	.	56	128	115
600	.	50	.	57	1	8	1	14	93	85
700	1	2	1	9	1	28	1	34	71	66
800	1	15	1	23	1	51	1	57	56	53
900	1	30	1	39	2	18	2	24	45	43
1000	1	46	1	55	2	49	2	54	37	36
1100	2	4	2	14	3	25	3	28	30	30
1200	2	23	2	38	4	6	4	7	25	25
1300	2	44	2	55	4	52	4	50	21	21
1400	3	8	3	18	5	45	5	38	18	18
1500	3	34	3	43	6	45	6	29	15	16
1600	4	2	4	10	7	52	7	32	13	14
1700	4	33	4	39	9	8	8	38	11	12
1800	5	6	5	11	10	32	9	52	10	10
1900	5	43	5	45	12	6	11	13	8	9
2000	6	23	6	22	13	50	12	41	7	8

B. Durchschlagsvermögen

C. Präcisionsdaten.

anz in *m*		300		600		900		1200		1600		2000	
ber in *mm*		7·5	8	7·5	8	7·5	8	7·5	8	7·5	8	7·5	8
	Höhe	17·0	13·0	22·3	23·7	36·7	43·0	64·3	72·0	107·3	150·3	204·3	232·7
	Breite	5·3	6·0	10·3	10·0	19·3	20·0	58·3	56·7	74·3	54·3	96·3	148·3
	Radius	15·7	15·7	28·0	27·7	47·3	54·0	113·3	118·0	157·0	169·7	263·0	325·3

Der Rückstoß betrug beim $\frac{7{\cdot}5}{8}$ *mm* Caliber $\frac{1{\cdot}6}{1{\cdot}7}$ *m kg*.

Obige Präcisionsdaten sind im Verhältnis zu jenen des 10·4*mm* lonnanzgewehres auf den nahen Distanzen um 30%, auf den großen 100% günstiger. —

Behufs Ermittelung der zulässigen Toleranzen des Bohrungsdurchssers beim 8*mm* Caliber wurden zwei Gewehre, u. zw. je eines mit *m* und 7·8*mm* Caliber hergestellt. Bei Anwendung der normalen 8*mm* nition (5·4*g* Ladung, 16·4*g* Geschossgewicht wurde die Präcision auf *m* Distanz noch nicht nachtheilig beeinflusst, weshalb man Bohrungsrenzen von $\pm$ 0·2*mm* noch als zulässig erklärte.

Wie aus den vorstehenden Tabellen ersichtlich ist, waren die Flugverhältnisse, sowie die Präcisionsergebnisse bei den zwei versuchten bern ziemlich gleich, während die Percussionskraft des 7·5*mm* trotz bedeutend größeren Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses hinter nigen des 8*mm* Gewehres zurückbleibt; nachdem ferner die Beitung und das Reinigen der Gewehrläufe mit dem Kleinerwerden des ers schwieriger wird, so erklärte man für die Praxis das 8*mm* er als untere Grenze für Kriegsgeweh re.

Die Rubin-Patrone vom Jahre 1883 charakterisirte sich durch die centralem Zündcanale in die Hülse vor dem Einziehen (Konussen) letzteren eingepresste Pulverladung, dann durch das Kupfermantelhoss, welches seinen größten Durchmesser am Boden-Ende hatte, lbst es auf ein kurzes Stück (ca. 5*mm* Höhe) cylindrisch geformt um gegen die ogivale Spitze zu sich schwach konisch zu verjüngen. Geschoss ist vom Pulverkorn ohne Zwischenlage eines Fettpfropfens h ein dünnes Cartonplättchen getrennt; es ist außen mit Virginialin, einem Mineralfett, eingefettet.

In den Figuren 1, 2, 3 der Tafel 8 ist die Rubin'sche 8*mm* Patronenhülse vor und nach dem Laden, das Kupfermantelgeschoss, endlich die Patrone M. 83 dargestellt.

„Nachdem schon im Jahre 1883 in der Schießschule zu Wallenstadt 15 für die Rubin-Patrone von 8*mm* transformirte Vetterli-Gewehre mit ganz befriedigendem Erfolge versucht worden waren [1]), gelangten im Jahre 1884 allein 130 Repetirgewehre M. 1869 zur ausgedehnteren Erprobung bei der Truppe, welche Gewehre mit Ersatzläufen des Calibers 7·5 und 8*mm* versehen und nach Bedarf für die längere Patrone hergerichtet waren [2]).

„Es handelte sich außer der Beobachtung des Unterschiedes in den ballistischen Leistungen und der Rückstoßwirkung auf den Schützen auch um den Versuch, ob im Falle eines Überganges zum kleinen Caliber die schweizerischen Repetirgewehre der verschiedenen Constructionsstufen umänderungsfähig seien, bis zu welchem Grade und mit welchen Kosten.

„Diese Versuche hatten bis Ende 1884 ihren Abschluss nicht gefunden. Wohl wurde ein sehr günstiges Ergebnis für die ballistische Leistungsfähigkeit des Lauf- und Munitionssystems Rubin constatirt, wogegen dessen Anwendbarkeit, rückwirkend auf die gegenwärtige Bewaffnung, mit gutem Erfolge und Rechtfertigung der Kosten fraglich erschien.

„Es wurden daher diese Proben im Jahre 1885 fortgesetzt und erweitert, namentlich nach der technischen Richtung der Frage hin. Erfahrungsgemäß kann oft eine Änderung an Lauf und Munition anstandslos bei der Construction einer neuen Waffe angewendet werden, wogegen diese Anwendung auf eine nicht dazu speciell gebaute ältere Waffe Anstände erfahren kann, welchen zu begegnen man nicht von vornherein erwartete. Dies gilt namentlich für die schweizerischen Repetirgewehre mit ihren verschiedenen Constructions- und Ausführungsstufen [3]).

„Die neueren Resultate der officiellen schweizerischen Versuche werden nicht mehr veröffentlicht. Laut der militärischen Tagesliteratur sind indes größere Versuche in Wallenstadt, sowie in den Officiers- und Unterofficiers-Schießschulen befriedigend ausgefallen, jedoch ist von einer Umänderung der auch heute erst recht noch wissenschaftlich hervorragenden schweizerischen Ordonnanz-Repetirwaffe M. 1869/81 des Calibers

[1]) „Löbell's Jahresberichte" pro 1883, Seite 374.
[2]) „Allg. schweiz. Mil.-Ztg." Nr. 3 vom 17. Jänner 1885.
[3]) „Allg. schweiz. Mil.-Ztg." Nr. 3 vom 17. Jänner 1885.

4*mm* noch immer nicht die Rede [1]). Oberst Feiss, Waffen-Chef der ınterie, spricht in seinem neuesten Buche vom Jahre 1886: „Die weizerische Infanterie, ihre Entwickelung und Fortbildung", die Ansicht , dass eine Abänderung des jetzigen Gewehres auf das kleinste Caliber ıl nicht genügen werde, sondern dass die Herstellung einer neuen ffe — im Anschlusse an die vielseitig versuchte kleincalibrige rone — in's Auge zu fassen sei [2])."

Im Mai 1886 wusste übrigens die „Darmstädter Allg. Milit.-Ztg." melden, dass die schweizerischen Schießversuche im Jahre 1885 geblich die Herstellung einer Patrone für das Caliber 7·7*mm* (?) zweckten, wobei eine Ladung von 4·5*g* comprimirten Pulvers verwendet l trotz dieser gegen früher bedeutend reducirten Ladung immer noch e Anfangsgeschwindigkeit von $V_{25} = 553m$ des 14*g* schweren Geschosses rmales 10·4*mm* Gewehr 440*m*) und ein maximaler bestrichener Raum r 1·8*m* Zielhöhe) von 440 bis 450*m* erreicht wurde. Als Vortheil des ıen Patronen-Modells wurde ferner bezeichnet, dass die Hülsen 10 bis mal hintereinander mit Kriegsladung verwendet werden können, was m M. 83 nicht möglich war, nachdem hier — wie früher erwähnt — s Pulver in die konische Hülse eingepresst und letzterer erst hierauf e Flaschenform gegeben wurde. Nach dem ersten Verschießen der ıarfen Patrone mit comprimirter Ladung war daher ein erneuertes ssen derselben in der Hülse nicht mehr ausführbar, weshalb Rubin auf hier später — in dem Abschnitte „Schweden" — näher beschriebene trone mit Ring überging, welche in obiger Meldung der „Darmstädter lg. Milit.-Ztg." auch gemeint sein dürfte. Überhaupt ist die neueste twickelung des Patronensystems Rubin bei der Beschreibung der hwedischen Versuche gegeben, da hierüber schweizerische Quellen nicht rliegen. Im Militär-Wochenblatt Nr. 9 vom 29. Jänner meldet Major Feygand, dass während der Herbstübungen 1886 drei Bataillone mit m von Oberst Feiss befürworteten 8*mm* Repetirgewehre bewaffnet aren.

Wie auf Seite 140 angeführt ist, wurden auch von nicht militärischer Seite, nämlich dem Professor F. W. Hebler (ehemaliger Artillerie-Officier) in Zürich schon im Jahre 1882 die Resultate von Versuchen mit einem Gewehre verminderten Calibers veröffentlicht. Dasselbe hatte

[1]) „Löbell's Jahresberichte" pro 1885, Seite 448.
[2]) „Löbell's Jahresberichte" pro 1885, Seite 323.

8·6*mm* Caliber, vier concentrische, 0·2*mm* tiefe Züge mit 28*cm* Drallänge und schmale Felder zum leichten Einschneiden des Hartbleigeschosses. Letzteres war 32·8*mm*, d. i. 3·8 Caliber lang, war auf 24*mm* Höhe mit Papier umwickelt und hatte ein Gewicht von 18*g*, somit eine Querschnittsbelastung von 0·315*g*. Die lose eingefüllte Ladung von 4·5*g* Rottweiler Gewehrpulver ertheilte dem Geschosse die Anfangsgeschwindigkeit von 500*m*; die Patrone war 86*mm* lang und 35*g* schwer. Das Gewicht des Gewehres betrug 4·3*kg* und es war der Rückstoß um ein Drittel geringer als beim Vetterli-Gewehr. Die bestrichenen Räume waren sehr bedeutend, so z. B. ergab sich das Maximum des bestrichenen Raumes für 1·8*m* Zielhöhe mit 405*m* für die Visirschussweite von 343*m* [1]).

Die spanische Schießschule zu Toledo erprobte im November 1883 ein Hebler-Gewehr von 8·7*mm* Caliber im Vergleich mit dem 11*mm* Ordonnanzgewehr, System Remington. Unsere „Mittheilungen" haben hierüber bereits im Jahrgang 1884 auf Seite 50 der „Notizen" berichtet, weshalb wir — unter Hinweis auf jene Zeilen — heute nur kurz erwähnen, dass das versuchte Kleincalibergewehr bessere ballistische Leistungen aufwies als das normale Gewehr (z. B. $V_0 = 528m$ gegen 416*m*), aber auch bedeutende höhere Gasspannungen in der Bohrung erkennen ließ, als sie bei dem 11*mm* Gewehre gemessen wurden, soferne man in beiden Fällen das lose (in Körnerform) eingefüllte Pulver verwendete. Hebler's damalige Bohrungs- und Patronen-Construction ist in Taf. 8, Fig. 4, 5, 6 dargestellt, während die folgenden Figuren seine neuesten Projecte, aufgebaut auf langjährige Versuche, versinnlichen. Charakteristisch ist hiebei der Übergang zum Comprimiren der Ladung, jener vom papierbemäntelten Geschosse schließlich zum Stahlverbund- (Compound-) Geschoss, die Verminderung der Zugzahl und Vergrößerung der Drallänge u. a. m.

Außer in Spanien ist Hebler's damalige Gewehr-Construction auch in Schweden erprobt worden; das Wissenswerteste hierüber ist an späterer Stelle dieses Berichtes angeführt und auch aus der Beschreibung der schwedischen Gewehrversuche im Jahrgange 1885 unserer „Mittheilungen", Notizen, Seite 19 und ff.) zu entnehmen.

An dieser Stelle beschränken wir uns auf die Darlegung des letzten, von Professor Hebler als vollkommen ausgebildet bezeichneten Modells

[1]) „Löbell's Jahresberichte" pro 1883, Seite 375.

seiner Kleincaliber-Gewehre und folgen hiebei hauptsächlich seinem Werke: „Das kleinste Caliber oder das zukünftige Infanteriegewehr", welches als Frucht seines siebenjährigen Studiums angesehen werden muss. Natürlich können wir das Entwicklungsstadium des Systems Hebler nur in großen Zügen kennzeichnen und verweisen jeden Wissbegierigen auf das vorgenannte Buch, dessen Ausführungen in der heutigen „Gährungsperiode" äußerst interessant und zeitgemäß genannt werden dürfen.

Professor Hebler beginnt mit der Präcisirung aller Vortheile der weitergehenden Caliber-Verkleinerung, wie sich ihm selbe bei seinen mehr als siebenjährigen Versuchen dargestellt haben, und nennt als solche [1]):

„1. Die leichtere Munition.

„2. Größere Rasanz der Flugbahn, also größere bestrichene Räume.

„3. Größere Schusspräcision, also kleinere Radien der Streuungskreise.

„4. Größere Durchschlagskraft der Geschosse.

„5. Geringere Ablenkung des Geschosses durch Seitenwind.

„6. Humanere Verwundungen (nur bei Anwendung von Compound-Geschossen).

„7. Verminderung des Rückstoßes."

Die wichtigste Frage, jene nach dem Minimalcaliber, beantwortet Hebler auf Grund seiner langjährigen Versuche mit verschiedenen Caliberstufen (8·7, 8, 7·5 und 7*mm*) dahin, dass mit Rücksicht auf das Bohren und Ziehen des Laufes, sowie dessen Reinigung noch ein Caliber von ungefähr 7·5*mm* gewählt werden könne, bis zu welcher Grenze auch bekanntlich Major Rubin herabgegangen ist. Hebler erprobte neun verschiedene Drallängen u. zw. 36, 32, 28, 24, 22, 20, 18, 15, 12 und 10*cm*, dann Geschosse von allen möglichen Längen und etwa 40 verschiedenen Formen, deren Material aus Weichblei und mehreren Legirungsarten von Hartblei (Blei mit Zinn, Blei mit Antimon, Blei, Zinn und Antimon) bestand; weiters erprobte Hebler eine Reihe von Dichtungsscheiben aus Wachs, aus Paraffin, aus einem Gemenge dieser beiden Stoffe, Carton und auch Filz, in Wachs getränkt, Leder, Kautschuk, Kork u. s. w. Es wurde auch mit verschiedenen Zugtiefen experimentirt, von 0·06 bis

[1]) Die im Verlaufe dieser Schrift folgenden Citate — soweit nicht an Ort und Stelle eine andere Quelle angegeben — stammen durchwegs aus dem oben citirten neuesten Hebler'schen Werke. A. d. R.

0·3*mm*, ferner mit breiten und schmalen Feldern, mit eckigen und ausgerundeten Zügen, sowie mit verschiedener Anzahl der Züge (12, 8, 6, 4). Man versuchte dabei Geschosse aus Weich- oder Hartblei, u. zw. ohne und mit Papierumhüllung, mit Kupfer- und Messingmantel (verlöthet und unverlöthet), endlich Geschosse mit verlöthetem Stahlmantel, kurz — nach jeder denkbaren Richtung hin wurde experimentirt.

Aus allen seinen seit sieben Jahren ununterbrochen fortgesetzten Versuchen folgert nun Hebler, dass für das kleinste Caliber von ca. 7·5*mm* Geschosse mit Papierumhüllung nicht verwendbar seien, weil sich infolge der großen Anfangsgeschwindigkeit und des starken Dralles der Lauf schon nach einigen Schüssen zu verbleien begann, besonders bei warmem, trockenem Wetter und schnellem Schießen. Nach seiner Ansicht muss daher ein Mantelgeschoss in Anwendung kommen.

Hiebei zieht Hebler, gestützt auf seine Versuche, die Geschosse mit Stahlmantel[1]) allen anderen Mantelgeschossen bei weitem vor, und es bedürfen dieselben behufs ihrer guten Führung nur sechs abgeschrägter, ausgerundeter, concentrischer Züge mit sehr schmalen Feldern, wie selbe als „Hebler'sches Zugsystem" patentirt wurden und in Taf. 8, Fig. 7 dargestellt sind.

Es entfällt hier jede Dichtungsscheibe (Wachsspiegel etc.) hinter dem Geschosse, deren Entbehrlichkeit in dem Buche länger nachgewiesen erscheint. Der Kern des Geschosses besteht aus 97% Blei und 3% Antimon und ist dem Mantel verschmolzen; dieser ist aus papierdünnem Stahlblech erzeugt, das gegen vorne zu an Dicke (bis zu 1·5*mm*) zunimmt und gut ausgeglüht wird, bevor man es innen stahlrein macht und verzinnt.

Nach Hebler's Angaben, die sich auf die Comparativ-Versuche mit verschiedenen Geschossen in der Fabrik Lorenz in Carlsruhe und von Oberstlieutenant Dr. Bircher in Aarau (Schweiz) stützen, deformirt sich dieses, in Fig. 8 dargestellte Projectil beim Durchschlagen von weichem und hartem Holz nicht im geringsten, beim Durchdringen von Erde, Sand etc. nur sehr unbedeutend. Seine Anfangsgeschwindigkeit ist um 7—10*m* größer als jene eines Kupfermantelgeschosses. Ueberhaupt

[1]) Das verlöthete (verschmolzene) Stahlmantel-Compound-Geschoss wurde schon im Jahrgange 1885 der „Mittheilungen" wiederholt besprochen, u. zw. in Notizen, Seite 63, Bücher-Anzeige, Seite 31 und 40, so dass nur auf jene Stellen zu verweisen ist, um Näheres zu erfahren. A. d. Ref.

schreibt Hebler dem Lorenz'schen Compound-Geschoss gegenüber der letztgenannten Geschossconstruction folgende Vortheile zu:

„1. Der Stahlmantel ist 4- bis 5mal billiger als der Kupfermantel.

„2. Ersteres Geschoss deformirt sich beim Durchdringen eines Körpers viel weniger, hat daher eine viel größere Durchschlagskraft als das Kupfermantelgeschoss.

„3. Der gefettete Stahlmantel erhält sich unverändert, während der Kupfermantel blau und grün anläuft und die Tauche durch den Grünspan verdirbt.

„4. Ein Stahlmantel-Verbundgeschoss erzeugt viel humanere Verwundungen als ein unverlöthetes Kupfergeschoss, weil es sich nicht leicht deformirt wie dieses und der Kern sich nicht vom Mantel trennt, letzterer also nie wie dort zersplittern kann[1]).

„5. Ein Stahlmantel-Compound-Geschoss hält einen so starken Drall aus, dass es bis auf große Distanz stabil bleibt, während dies beim Kupfermantelgeschoss (verlöthet oder unverlöthet) nicht zu erreichen sein soll.

„6. Ein Stahlmantelgeschoss erzeugt keine Blutvergiftung, wenn es im Leibe stecken bleibt, während dies beim Kupfermantelgeschoss, resp. seinem Mantel, der Fall sein könnte, worüber indes die Aerzte bis jetzt noch nicht einig sind."

Aus einer Reihe von Versuchen mit neun verschiedenen Drallängen folgerte Prof. Hebler die Nothwendigkeit, dass bei der von seinen Patronen erzielten Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit V_0 von rund $600m$ die Drallänge von $12cm$ erforderlich sei, um den etwas über vier Caliber langen Geschossen bis auf die größten Gewehrdistanzen eine vollkommene Stabilität der Rotationsaxe zu sichern; das Geschoss hat hiebei beim Verlassen der Mündung pro Secunde eine Tourenzahl von 5000 Umdrehungen.

„Dem Bedenken, dass durch die Stahlmantelgeschosse die Felder im Laufe stark abgenutzt oder gar zerstört werden, stellt Hebler die Thatsache entgegen, dass aus einem Laufe 1500 Schüsse mit solchen

---

[1]) Als Beleg für diesen Ausspruch dienen die Versuche des deutschen General-Arztes Dr. B. von Beck, welche dieser in einem großen Werke niedergelegt hat, das in den „Mittheilungen" vom Jahre 1885, Bücher-Anzeiger, Seite 31, besprochen wurde. A. d. R.

Geschossen gemacht worden sind, ohne auch nur die geringste Abnützung des Laufes zu zeigen. Er behauptet diesbezüglich, dass das Innere des Laufes sogar immer feiner und schöner auspolirt und dadurch widerstandsfähiger gegen die chemischen Einwirkungen der Pulvergase werde.

„Es sei nämlich zu bedenken, dass sich die schmalen Felder nicht in den Stahl einschneiden, sondern dass sie den papierdünnen, gut ausgeglühten weichen Stahlmantel (Stahlhäutchen) bloß abbiegen und in das weiche Geschossmaterial eindrücken u. zw. genau so wie bei einem Kupfer- oder Messingmantel." Erst nach Abgabe einer außerordentlich großen Anzahl Schüsse aus demselben Laufe dürfte — nach Hebler's Ansicht — eine merkbare Abnützung der Felder festzustellen sein.

Professor Hebler proponirte ursprünglich für sein letztes Kleincaliber-Gewehr (7·53*mm*) Patronen mit eintheiligen und zweitheiligen, außen und innen vernickelten Stahlhülsen, von denen erstere mit 4·8*g* losem Kornpulver, letztere mit 5·4*g* comprimirtem Pulver gefüllt waren. Diese beiden Patronengattungen sind in den Figuren 9 und 10 dargestellt; hinsichtlich der aus denselben nicht zu entnehmenden Daten sei bemerkt, dass in beiden Fällen das in Fig. 8 versinnlichte Stahl-Verbundgeschoss von 14·6*g* Gewicht angewendet wurde; das Gewicht der bekapselten $\frac{\text{ein}}{\text{zwei}}$theiligen Patronenhülse betrug $\frac{12{\cdot}1}{13{\cdot}7}$*g*. Bei den eintheiligen Patronen liegt zwischen dem Geschosse und der Pulverladung ein 0·5*mm* dickes Cartonplättchen, bei der zweitheiligen Patrone befand sich hier nur ein leerer Raum von 1*mm* Höhe. Das Geschoss wird in beiden Fällen bis an den Hülsenrand gefettet. Die von Professor Hebler gemessenen Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten bei $\frac{\text{ein}}{\text{zwei}}$theiligen Patronen sind in seinem Buche mit $\frac{560}{600}$*m* angegeben; letzteres enthält auch die vollständigen Schießtafeln für beide Patronengattungen des 7·53*mm* Gewehres, von deren auch nur auszugsweiser Wiedergabe wir hier absehen können, weil Professor Hebler, nach dem Erscheinen seines Buches, noch eine weitergehende Verbesserung der Munition vorgenommen hat, wodurch deren ballistische Leistung sich auch geändert haben dürfte. Soviel lässt sich jedoch sagen, dass sowohl die Schießtafeln, als auch die Ordinatentabelle für das 7·53*mm* Gewehr viel günstigere Resultate aufweisen, als jene für das 11*mm* Mauser-Gewehr, welches Verhältnis auch durch die neueste 7·5*mm* Patrone kaum wesentlich geändert werden dürfte.

Dem Gewichte nach gehen auf 80 Mauser-Patronen $\frac{108}{102}$ Stück

n
i theilige Patronen.

Den Anlass zur Construction zweitheiliger Patronenhülsen fand fessor Hebler hauptsächlich in der Nothwendigkeit, den Maximalgas- ck in der Hülse möglichst zu erniedrigen, nachdem schon die ein- iligen Patronen (4·8*g* loses Pulver) einen solchen von 2500 Atmo- ären ergaben, ohne sich jedoch zu klemmen.

Das Comprimiren eines hiezu besonders geeigneten, specifisch htten Pulvers ($\delta = 1{\cdot}41$) bis zur vollständigen Erzielung eines com- ten Körpers mit centralem Zündcanal glaubte nun Hebler am besten ch theilbare Hülsen bewerkstelligen zu können, deren Detail-Anordnung Fig. 10*a* skizzirt ist.

„Die stählerne, außen und innen vernickelte Hülse besteht aus dem pfe *c* mit dem Kapsel und aus dem beiderseits offenen, in gewöhn- ier Weise ausgearbeiteten Schafte *a*, in welchen nach dem Laden schinell von rückwärts der Kopf eingepresst wird, dessen Hals *b* beim usse die Patrone innen gasdicht abschließt. Das Laden dieser Patrone chieht derart, dass der Schafttheil — mit dem Geschossraum abwärts in eine Matrize gesteckt wird, wobei ein fixer Stempel diesen Raum, ie jenen für einen centralen Zündcanal ausfüllt. Zum Comprimiren wendete Hebler ein eigenes, zuerst von der Pulverfabrik in Röhnsahl estphalen) hergestelltes Pulver von geringerem specifischen Gewicht die üblichen Sorten, bei welchem der Gasdruck infolge der gänz- hen Aufhebung der Form der einzelnen Körner und der schichten- isen Verbrennung von innen aus, trotz der hohen Geschossgeschwindig- it von rund 600*m* nicht größer war als gewöhnlich. Nach dem Pressen r Ladung von 5·4*g* in eine compacte Masse (mit einem centralen Canal) rd der Hülsenboden eingeschoben, bis sein Rand auf jenem des Schaft- eiles festsitzt.

„Nach dem Gebrauch kann der Bodentheil wieder herausgestoßen, it der Hülse gereinigt und so wiederholt verwendet werden."

Die Gründe zur Annahme dieser gewiss complicirten Adjustirungs- eise sind in dem Hebler'schen Buche eingehend erörtert, wo auch Rubin's tere und neuere Methode der Patronen-Adjustirung besprochen sind, von nen erstere darin bestand, dass in die Hülse vor ihrem Einziehen der mprimirte Pulverkörper eingeführt wird, worauf sie oben auf den

Geschossdurchmesser eingezogen wurde. Bei der anderen Methode wird nach dem Einbringen des Pulverkörpers ein metallener Ring eingeschoben, in welchen das Geschoss eingesetzt wird. Beide Vorgänge finden nicht den Beifall Hebler's.

Trotz der mit stählernen zweitheiligen Patronenhülsen und comprimirtem Pulver erzielten günstigen Resultate war Professor Hebler dennoch fortwährend bedacht, eine einfachere, billigere, leichter anzufertigende Munition für sein 7·5*mm* Gewehr zu schaffen. Wie nun die Darmstädter „Allgemeine Militär-Zeitung" in Nr. 92 vom 17. November 1886[1]) nach einer directen Mittheilung Hebler's berichtete, konnte zu Ende October die Frage der geeignetsten Munition für Kleincaliber-Gewehr endgiltig als gelöst angesehen werden. Zu jener Zeit waren in Carlsruhe behufs Auffindung des zum Comprimiren geeignetsten Pulvers drei specifisch leichtere und vier specifisch schwerere Pulversorten der eingehendsten Prüfung unterworfen worden, von denen eine dichtere Pulversorte der Fabrik Rönsahl (Westphalen) den Sieg davontrug.

Während der Anwesenheit des Erfinders in Carlsruhe gelang es Herrn Lorenz, ein Verfahren zu entdecken, um das Pulver in der gewöhnlichen eintheiligen Patronenhülse zu pressen, wogegen es dem Professor Hebler geglückt ist, das Pressen des Pulvers in einer solchen Weise vorzunehmen, dass hiedurch die innersten Schichten, welche die Wand des Zündcanals bilden, am dichtesten werden (radiales Comprimiren); dadurch soll der maximale Gasdruck bedeutend erniedrigt werden.

Da nun das Pulver direct in der eintheiligen Hülse comprimirt wird, so ist die zweitheilige Patrone ganz aufgegeben worden, nachdem die neueste Adjustirungsweise eine bedeutende Vereinfachung und Erleichterung, sowohl in der Erzeugung der Hülsen, als auch beim Comprimiren des Pulvers repräsentirt[2]).

„Die Hülse lässt sich viele Male gebrauchen; sie enthält keinen Ring (Hohlcylinder), worin das Geschoss steckt, wie dies bei Rubin's neuestem System der Fall ist. Über den Comprimir-Apparat, sowie über die Art des Comprimirens werden nähere Mittheilungen nicht gemacht und nur erwähnt, dass Herr Lorenz die Patente auf die Art des Com-

[1]) Ebenso die „Deutsche Heereszeitung" Nr. 95 v. J. 1886.

[2]) Aber noch immer nicht ganz einfach zu nennen ist. A. d. Ref.

primirens in der eintheiligen Hülse auf seinen Namen und seine Kosten nimmt, während er Professor Hebler einen Antheil am Gewinne gibt, weil es ihm gelungen ist, das Comprimirverfahren so einzurichten, dass dadurch der maximale Gasdruck beträchtlich erniedrigt wird. Die Erfinder sind ferner von der Verwendung der Patronenhülsen aus Stahl abgekommen, weil die Fabrication solcher Hülsen viel zu schwierig ist, und verwenden nun wieder Messinghülsen, u. zw. sogenannte hartgezogene Messinghülsen, welche fast ebenso elastisch sind wie diejenigen aus Stahl.

„Auch am Geschosse ist eine kleine Änderung vorgenommen worden; sein Gewicht (14·6*g*) ist dasselbe geblieben, aber seine Form etwas modificirt worden; statt nämlich dasselbe vollständig cylindrisch zu halten, wie bisher, besitzt es nun, wie Fig. 11 zeigt, rückwärts einen kurzen cylindrischen Theil von 5*mm* Länge, diesem folgt ein kurzer Konus von 3*mm* Länge, dann ein langer, schwach konischer (beinahe cylindrischer) Theil, auf welchen die ogivale, vorne abgeflachte Geschossspitze folgt.

„Der vordere, beinahe cylindrische Theil des Geschosses passt zwischen die Felder des Laufes; es muss sich also nicht mehr die ganze Länge (mit Ausnahme der Spitze) des Geschosses vollständig in die Züge einpressen, sondern nur eine Länge von 5 bis 8*mm* und der übrige (vordere) Geschosstheil nur theilweise: dadurch wird die Reibung verringert.

„Das Geschoss hat dabei, wie die Versuche gezeigt haben (auch bei erweitertem Laufe), immer noch vollkommen genügende Führung, ist aber um 1*mm* länger geworden (34 statt 33*mm*). Die soeben beschriebene Geschossconstruction ermöglicht es zugleich, betreffend den inneren Durchmesser des Laufes, größere Toleranzen gestatten zu können, als es bisher möglich war, indem man einfach den normalen inneren Durchmesser des Laufes etwas kleiner nimmt, als es bis jetzt der Fall war.

„Die Patronenhülse besteht, wie schon gesagt, aus hartgezogenem Messing, ist 60*mm* lang und hat überhaupt ganz genau dieselbe äußere Form und die nämlichen äußeren Dimensionen wie die bisherige eintheilige Hülse; sie wiegt 13·9*g* und ist so solid, dass sie 40 bis 50 Mal gebraucht werden kann. Die Länge der Patrone beträgt 78*mm*. Das Geschoss steckt 16*mm* tief in der Patronenhülse; es lässt sich von der Hand bloß 3 bis 4*mm* tief in dieselbe einschieben; hierauf wird es bis

„2. Die Schusspräcision kommt jener des normalen 11*mm* Gewehres bei Verwendung des neuesten Patronenmusters M. 79/83 gleich.

„3. Die Eindringungstiefe in einen Buchenklotz auf 50*m* Entfernung betrug beim 8/11*mm* Gewehre 11/10*cm*; die Tannenholzscheibe wurde vom 8*mm* Geschosse auf 2000*m* Entfernung durchschlagen; auf 2050*m* fand man einen Baum des angrenzenden Waldes ganz durchschossen. Das Durchschlagsvermögen des 9*mm* Gewehres ist jenem des normalen 11*mm* fast gleich.

„Diese Resultate hatten die Commission der Normal-Schießschule bewogen, in ihrem Schlussberichte beim Kriegsministerium die Einstellung der Versuche mit dem 9*mm* Gewehre als gegenstandslos zu beantragen, dagegen die Erprobung des 8*mm* Gewehres in größerem Maßstabe vorzuschlagen, da letztere Waffe die größten Chancen für die Zukunft habe. Hiebei sollte jedoch das Gewicht des Gewehres (durch Dünnermachen des Laufes) um 100*g*, d. i. auf 4·12*kg*, jenes der Patrone um 3*g*, auf 30*g* reducirt werden. Weiters empfahl die Commission die eingehende Erwägung der Frage, ob es nicht empfehlenswert, die 8*mm* Läufe in die Verschlussgehäuse des Gras-Gewehres M. 1874, nach dem Abschneiden der normalen 11*mm* Läufe, einzuschrauben. Sollten die Ausdauerversuche dies zulässig erscheinen lassen, so hätte die Transformation der Infanterie-Bewaffnung mit verhältnismäßig geringeren Kosten und in kürzerer Zeit vor sich gehen können."

Wie das französische Militärblatt „*L'Armée territoriale*" gegen Ende November 1885 berichtete, sollte die parallel mit der Normal-Schießschule experimentirende Gewehr-Studiencommission unter General Tramond damals die definitive Annahme des kleinsten Calibers von 8*mm*, sowie die Verwertung der vorhandenen Läufe des 11*mm* Gras-Gewehres M. 1874 — durch Einziehen einer Futterröhre — anzutragen beabsichtigt haben, nachdem man für die 8*mm* Patrone eine entsprechende Geschossform, sowie ein leistungsfähiges Pulver gefunden zu haben glaubte. Bezüglich dieses Kleincaliber-Gewehres fehlen uns nähere Angaben, doch bringt „*L'Avenir militaire*" mit einem Artikel vom 26. August 1886 wieder einiges Licht in dieses Dunkel. Derselbe behandelt die Repetirgewehrfrage und führt unter anderem an, dass die damals in der Truppenerprobung stehenden 11*mm* Repetirgewehre sich nicht besonders bewährt haben sollen. Während dessen hatte die Gewehrcommission unter General Tramond ihre Versuche mit zwei Modellen von 8*mm* Gewehren fortgesetzt, deren eines von der staatlichen Gewehrfabrik, das andere von der Normal-Schießschule vorgelegt wurde. Ihre Verschiedenheit besteht

ntlich nur im Verschlussmechanismus; jener des ersteren Modells jenem des Systems Vetterli nachgebildet, wobei die Pulvergase in Richtung der Laufaxe vom Verschlusskolben aufgehalten werden. unter dem Namen „*fusil normal*“ oder „*fusil Lebel*“ [1]) auch „*fusil Châlons*“ bekannte 8*mm* Gewehr schießt ein Stahlmantel-Verbundchoss, bei welchem der Kern aus Blei, der Mantel aus Stahl besteht. sselbe erhält mit dem „*poudre V*“ eine Anfangsgeschwindigkeit von)*m* (?). Der ballistische Wert des Lebel-Gewehres ist fast doppelt so ß, als jener des 11*mm* Gewehres M. 1874, und die Streckung der gbahn eine solche, dass hiedurch noch Schätzungsfehler beim Einießen ausgeglichen werden, die doppelt so groß sind, als sie beim en Modell zulässig waren.

Im October 1886 wussten die französischen Blätter zu berichten, s der Kriegsminister gelegentlich seiner Anwesenheit in Châlons von Leistungen des „*fusil normal*“ sehr befriedigt gewesen sein soll. rauf brachte zuerst das Journal „*Voltaire*“ die Nachricht, dass die affenfabrik zu Tulle mit der Lieferung von 10.000 Gewehren des stems Lebel beauftragt worden sei, welche nach ihrer Fertigstellung die Truppen in Tongking (an 10 Bataillone) und die 30 Fußjägertaillone ausgegeben werden sollten. Vor ihrer Einführung bei der ien-Infanterie sollten aber noch größere Versuche in Châlons und lbonne stattfinden.

Diesmal wurde auch schon [2]) die Anfangsgeschwindigkeit des vorne trirten und nur rückwärts in den Zügen geführten Stahlmantelschosses genauer — mit 530*m* — angegeben, wobei das vom zigen Brigade-General Brugère (Chef des Militärcabinets des äsidenten) erfundene Pulver zur Verwendung kommt, welches wenig auch, fast keinen Knall und einen geringeren Rückstoß als das bisher liche hervorbringen soll.

Bezüglich dieses Präparates werden wir durch den Namen des finders sofort — in Erinnerung an unsere Schulzeit — auf die Natur sselben als Pikrat geführt. Brugère hatte bekanntlich noch als Capine der Artillerie im Jahre 1869 ein aus ca. 54 Gewichtstheilen krinsaurem Ammoniak und 46 Theilen Salpeter bestehendes Schießlver — von Professor Abel als Pikrinpulver bezeichnet — vorschlagen, welches damals mit etwas geänderter Dosirung auch als

[1]) Nach dem Commandanten der Normal-Schießschule zu Châlons, Oberst Lebel.
[2]) „*L'Avenir militaire.*“

Geschoss-Sprengladung für Granaten bis 23*cm* Caliber mit Ladungen bis 19·5*kg* ohne Unfall versucht wurde.

Als Eigenschaften des Pikratpulvers von Brugère werden auf Seite 740 des „*Traité sur la poudre, les corps explosifs et la pyrotechnie par Desortiaux, 1878*“ angegeben, dass es weniger hygroskopisch sei als das gewöhnliche Schießpulver, bei gleicher Gewichtsmenge stärker wirke als letzteres, viel weniger festen Rückstand (hauptsächlich kohlensaures Kali) hinterlasse — welcher überdies die Laufwandung nicht angreife — endlich dass das Pikratpulver sehr wenig und fast geruchlosen Rauch ergebe. Als dasselbe bei seinem ersten Auftreten beim Chassepot-Gewehre erprobt wurde, leisteten 2·6*g* dieses Präparates ebensoviel wie die normale Ladung von 5·5*g* Schwarzpulver.

Nach der von Brugère damals aufgestellten theoretischen Formel für den Zersetzungs-Vorgang seines Pikratpulvers sollten z. B. 100*g* desselben 69·14*g* gasförmige Producte und als Rest feste Bestandtheile ergeben, welch' erstere bei 0° Temperatur und 760*mm* Barometerstand ein Volumen von 52·05*l* einnehmen sollten; eine directe Bestimmung hatte aber nur 48*l* ergeben. Vergleicht man dieses Resultat mit den gleichnamigen Angaben von Bunsen und Schischkoff betreffs des gewöhnlichen Gewehrpulvers (19·049*l*), so findet man für das Verhältnis der beiden Volumen der erzeugten Gasmengen den Wert 2·5 : 1.

Brugère nannte sein Pulver auch sehr stabil, gefahrlos zu erzeugen und zu handhaben, dem gegenüber jedoch sein Preis — 4 Francs pro Kilogramm — etwas hoch stand.

Ob und inwieweit dieses Pikratpulver v. J. 1869 mit jenem Präparate von Brugère identisch ist, welches neuestens für das Lebel-Gewehr angenommen wurde, lässt sich nach den dürftigen Journal-Nachrichten nicht beurtheilen; ebenso fehlt uns der Beweis, ob die diesem Pulver zugeschriebenen glänzenden Eigenschaften sich auch in der Praxis bewährten — namentlich was sein Verhalten gegen atmosphärische Einflüsse: Feuchtigkeit etc., dann bei längerer Aufbewahrung anbelangt — wenn man eben nicht die in Frankreich angeblich erfolgte Annahme des neuen Präparates[1]) schon als vollgiltigen Beweis für dessen volles Entsprechen ansieht.

Was nun die Erprobung der 8*mm* Lebel-Gewehre bei den Truppen anbelangt, so meldete der „*Progrès militaire*“ Ende December 1886,

[1]) Welches wahrscheinlich unter dem an früherer Stelle erwähnten „*poudre V (vert?)*“ vers tanden ist.

dass die damals beendigten Versuche des 20. Jäger-Bataillons in Versailles bezüglich der Tragweite, Schusspräcision und Handhabung ebenso günstig ausgefallen seien, wie die Proben in Châlons und bei den Grenz-Bataillonen.

Hienach wäre die Umänderung der Infanteriebewaffnung als bevorstehend zu betrachten gewesen. In dieser Voraussetzung war bereits im Spätherbst 1886 eine französische Commission unter dem General-Inspector des Waffenwesens, Oberst Gras, nach Nordamerika entsendet worden [1]), um daselbst eine Anzahl Bohrmaschinen etc. für Gewehrläufe kleinen Calibers zu kaufen, nachdem die Patent-Inhaber solcher Maschinen vollkommenster Construction deren Anfertigung in Frankreich nicht gestatten wollten. Die Commissionsmitglieder haben sich nun am 27. November v. J. mit Ausnahme eines in Amerika zurückbleibenden wieder nach Frankreich eingeschifft, nachdem zuvor bei den Firmen: Pratt-Whitney & Comp. in Hartford, Jonas & Lampson zu Windsor, It. Brown & Sharps in Providence Maschinen für die Gewehrfabrication um den Gesammtpreis von angeblich fünf Millionen Francs bestellt worden waren. Sobald dieselben in den drei Fabriken: Saint-Étienne, Châtellerault und Tulle aufgestellt sein werden, sollen täglich 300 Gewehre geliefert, d. h. die bisherige Leistungsfähigkeit verdreifacht werden können. Die Fabrik zu Tulle hätte angeblich die Erzeugung der 8*mm* Gewehre schon im Jänner beginnen sollen, um bis zum Frühjahr eine größere Anzahl dieser neuen Waffen fertig zu stellen. Ob diese Massen-Erzeugung schon wirklich begonnen hat, und wie weit dann dieselbe vorgeschritten ist, lässt sich aus den Zeitungs-Nachrichten begreiflicherweise nicht entnehmen. Doch begegnen wir neuestens in größeren Journalen ernsten Warnrufen, dass der gegenwärtige Moment für eine so radicale Umwälzung der Infanterie-Bewaffnung kaum opportun sei. So führt „*L'Avenir militaire*" in verschiedenen Nummern der letzten drei Monate d. J. wiederholt aus, dass trotz der jüngsten Creditforderung einer Rate von 86 Millionen (auf 360 Millionen) mit ihrer Hauptwidmung zur Einführung des Gras-Lebel-Gewehres es vielleicht momentan angezeigter wäre, rasch und einfach das bestehende 11*mm* Gewehr zum Repetirer umzugestalten, als auf eine ganz neue Waffe überzugehen, deren Erzeugung sich auf drei Jahre hinaus erstrecken solle; hiedurch müssten die Truppen etwa gar mit zwei Calibern und Patronen (8*mm* und 11*mm*) ins Feld rücken, welcher Umstand unabsehbare Consequenzen haben könnte. Ein

[1]) „*Événement*", „*Army and Navy Journal*", „Deutsche allgemeine Militär-Zeitung" Nr. 90 vom Jahre 1886 und Nr. 3 vom Jahre 1887.

ganz neues Modell bedürfte zu seiner glatten Erprobung und Groß-Erzeugung einer längeren Friedensperiode, als sie in Aussicht steht, um nicht als technisch unfertig zur Ausgabe zu gelangen.

Die deutsche Kriegsverwaltung habe doch ein nachahmenswertes Beispiel geboten und Frankreich sollte sich heute ebenso nur auf die rasche, billige (20 bis 25 Francs per Gewehr) Umgestaltung des bestehenden Systems zum Repetirer beschränken. Die Kleincaliber-Frage sollte daneben mit Muße nach jeder Richtung hin studirt werden, um sodann bei gesichertem Frieden ihre wohlerwogene Lösung zu finden.

In ähnlichem Sinne spricht sich auch „*Le Moniteur de l'Armée*", dann „*La République française*" aus, welch' letztere fordert, man solle sich bei Erneuerung der Bewaffnung nicht überflügeln, aber auch nicht zu unnützen Auslagen hinreißen lassen. Überhaupt seien die Meldungen verschiedener Blätter über die endgiltige Annahme des Lebel-Gewehres, dann über die angeblichen großen Bestellungen in Tulle und Saint-Étienne vollständig aus der Luft gegriffen. Es erscheine noch besser, die neueren Untersuchungen des Auslandes (z. B. jene Hebler's) zu verwerten, bevor man 260 Millionen zur Herstellung eines neuen Gewehres ausgebe; anderseits seien auch noch die Versuche in Châlons und Versailles, sowie bei den mit dem „*fusil normal*" betheilten Truppen fortzusetzen, um dieses Gewehr noch weiter auszubilden.

Wie sich diese Dementis mit der schleunigen Beschaffung von Maschinen etc. zusammenreimen, darüber fehlt uns, nur aus Journalen Schöpfenden, jeder Maßstab; ebenso sind den Blättern auch weiter keine ziffermäßigen Angaben über das französische Zukunftsgewehr zu entnehmen gewesen. Erst „*Le Moniteur de l'Armée*" berichtete in seiner Nummer 17 vom 27. Februar d. J., dass Dr. Chauvel die Wirkung der neuen Gewehrprojectile gegen Cadaver studirt habe, und es beschreibt das Blatt diese 8*mm* Geschosse dahin, dass sie 34*mm* lang, 16*g* schwer und als Stahlmantel-Verbundgeschosse mit einer 2*mm* starken Spitze construirt seien; ihre Anfangsgeschwindigkeit betrage 550*m*.

Bezüglich des neuen Pulvers sagt das Blatt „*L'Avenir militaire*" in Nummer 1138 vom 24. Februar, dass selbes bekanntermaßen eine problematische Conservirbarkeit besitze, so dass man nicht wissen könne, zu welchen Täuschungen dieser Umstand noch Veranlassung bieten möge.

Seither ist die Militär-Akademie zu St. Cyr mit den neuen 8*mm* Repetirgewehren ausgerüstet worden.

Deutschland.

Über officielle Versuche mit Gewehren kleinsten Calibers kann aus der Journal-Literatur nichts entnommen werden, dagegen liegen folgende Nachrichten über private Versuche zur Lösung der Patronenfrage vor:

A. Versuche der Pulverfabrik Rottweil-Hamburg.

Die neuesten gelungenen Bestrebungen dieser Fabrik zur Verbesserung des Triebmittels bei Gewehren haben ihren Erzeugnissen einen hohen Rang unter den jetzigen Pulverarten verschafft.

Die Fabrik hat bereits im Jahre 1884 verschiedene Versuche mit Gewehrladungen aus neuem Schwarzpulver, im Vergleiche zu älteren Pulverarten, dann aus zusammengepresstem Rottweiler Gewehrpulver verschiedener Art und Dichte mit 11*mm* und 9*mm* Gewehren ausgeführt. Das comprimirte Pulver erzeugte hiebei zwar weniger Rauch und Rückstand, ergab jedoch nur mittelmäßige Treff-Resultate, was hauptsächlich der stärkeren Erhitzung des Laufes (5·2*g* comprimirtes gegen 4·3 loses Pulver) beim 9*mm* Gewehre zugeschrieben wurde[1]).

Im Jahre 1885 erprobte (laut der „Allgemeinen Militär-Zeitung") die Fabrik deshalb ein neues, mit der Marke R. C. P. bezeichnetes Pulver im Vergleiche zum Rottweiler Gewehrpulver vom Jahre 1883 und zu deutschem Gewehrpulver M. 1871[1]). Hiebei zeigte sich im 11mm Caliber, dass dem R. C. P.-Pulver infolge der geringeren Erhitzung des Laufes und des unbedeutenden, nur lose sitzenden Rückstandes eine erheblich längere Präcision gesichert sei als dem Schwarzpulver. Von drei Treffbildern zu je 30 Schuss (auf 300*m*), zwischen welchen je 20 Schuss im Schnellfeuer abgegeben wurden, war das mit dem R. C. P.-Pulver zuletzt erschossene Bild das beste, während beim deutschen Gewehrpulver M. 1871 die Treffbilder der Reihe nach an Güte abnahmen. Bei Anwendung des letzteren Pulvers war die Bohrung ziemlich verbleit, wogegen beim R. C. P.-Pulver nur ein geringer, lose sitzender Rückstand vorhanden war, der durch einmaliges Durchwischen des Laufes entfernt werden konnte.

---

[1]) Siehe „Löbell's Jahresberichte" pro 1885, Seite 441 u. ff.; dann „Das Gewehr der Gegenwart und Zukunft", Erste Folge 1886.

Bei 9*mm* Gewehren erreichte man nachstehende Resultate[1]):

Gewehr	Pulversorte	Ladungs-Gewicht in *g*	Geschoss-Gewicht in *g*	Geschoss-Material	Geschwindigkeit auf 25*m* in *m*	Streuungshalbmesser auf 300*m* in *cm* für % Schüsse 50	300*m* 100	600*m* 50	600*m* 100	1200*m* 50	1200*m* 90
9*mm* Mod. I	Rottweiler 1883	4·4	15·5	Kupfer-	523	16	54	31	78	135	.
	R. C. P.	2·6		mantel	552	15	40	33	95	134	243
9*mm* Mod. II	Rottweiler 1883	4·3	20·2	Hart-	434	21	59	51	.	145	.
	R. C. P.	2·5		blei	456	18	52	51	.	125	180

Die Treffähigkeit des neuen R. C. P.-Pulvers war der mit den besten anderen Pulversorten erreichten mindestens gleichzustellen; entschieden überragte es aber die anderen Sorten dadurch, dass:

1. der Rauch bedeutend geringer war,
2. eine Verbleiung des Laufes nicht eintrat,
3. die Gewehrpatrone — der geringeren Ladung entsprechend — kleiner und leichter wird. Hierdurch ist es möglich, die Ausrüstung des Mannes und der Munitions-Fuhrwerke auf eine größere Patronenzahl zu erhöhen, anderseits bei Repetirgewehren mehr Patronen als bisher im Magazin unterzubringen, kurz die bekannten praktischen Vortheile des kleinsten Gewehrcalibers auszunützen.

Über diese letzten Versuche äußerte sich die „Deutsche Heereszeitung" (in Nr. 4 vom 13. Jänner 1886) auf Grund des ihr vorliegenden ausführlichen Berichtes dahin, dass bei der großen Verschiedenheit aller Flugbahn-Momente aus den Versuchen nur mit Vorsicht Schlüsse gezogen werden könnten. Es wäre z. B. durchaus ungerechtfertigt, wenn man aus den geringeren Leistungen des 9*mm* Gewehres, Modell II, mit beiden Pulversorten im Vergleiche zu jenem Modell I, auf einen geringeren Wert ersterer Gewehr-Construction schließen wollte. So kam auch auf 1200*m* — trotz der geringeren Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit — die größere Querschnittsbelastung des Hartbleigeschosses beim Modell II (0·318*g* gegen 0·244*g* pro mm^2 beim Modell I) in der Schuss-Präcision zur Geltung.

Die vorgenannte Zeitung weist auf eine Stelle des Berichtes der eingangs genannten Pulverfabrik hin, wo der Einfluss des Windes auf das Präcisions-Schießen besonders hervorgehoben ist. Ein in der Richtung und Stärke stetiger Wind wird auf die Güte der Trefferbilder wenig

[1]) Siehe „Löbell's Jahresberichte" pro 1885, Seite 441 u. ff.; dann „Das Gewehr der Gegenwart und Zukunft", Erste Folge 1886.

ıfluss haben, wogegen die Einwirkung eines in Richtung und Stärke ıfig wechselnden Windes schon beträchtlich sein wird. Dieses Umstandes gen musste auch bei den Versuchen das Erschießen von Trefferbildern 1200*m* wiederholt unterbrochen und von neuem begonnen werden.

Die „Deutsche Heereszeitung" erblickt nun hierin eine der bedenkıen Seiten der Caliberverringerung, auf die sie schon öfter aufmerksam nacht habe. Weiters glaubt sie die Entscheidung noch nicht gefallen, ss das R. C. P. Pulver bereits das beste Kriegspulver sei. Die Stimmen er den Wert der Verminderung des Pulverrauches sind sehr getheilt d mancherseits schreibt man derselben selbst Nachtheile zu. Auch Verminderung der Pulverladung soll durch die, bei sehr kleinen dungen fühlbareren, unvermeidlichen Fehler beim Einwägen der dungen die Präcisionsleistungen empfindlich beeinträchtigen, ebenso rden sich alle auf das Verderben hinarbeitenden Einflüsse — Feuchtigtsanziehung, Verstaubung, chemisch zersetzende Eigenschaften der tallhülsen — in höherem Maße geltend machen.

Ohne dem genannten Blatte in seinen Ausführungen weiter zu gen, bemerken wir nur, dass alle Argumente desselben auf ein ıidoyer zu Gunsten comprimirter Ladungen hinauslaufen, was auch ın Verständnisse der vorstehenden Stellen beitragen mag.

B. Das Schultze'sche Pulver.

Denselben Zweck wie die Leitung der Rottweiler Pulverfabrik folgt der preußische Oberstlieutenant a. D. Schultze mit seinem ıannten Holzpulver [1]).

„Er will mit einer geringeren Menge Pulvers dieselbe oder größere iebkraft entfalten, wie das Schwarzpulver und dabei zugleich die rke Rauchentwicklung und den großen Knall vermeiden. Diesem äparate dient das natürlich gewachsene Holz als Basis, und es werden zterem die Holz- und Farbstoffe auf chemischem Wege entzogen. ıs so bearbeitete Holz wird hierauf mit Salpetersäure behandelt und ın Nitro-Präparat noch der für die Erzeugung der richtigen Gasmenge thwendige Sauerstoff-Lieferer, der Salpeter, hinzugefügt, um das chultze'sche Pulver zu erhalten, welches kleine, zum Theil runde örner von gelblich brauner Farbe zeigt [2]).

[1]) „Löbell's Jahresberichte" pro 1885, Seite 443.

[2]) Waffenlehre von Maresch, Seite 59.

Über dieses in der ersten deutschen Holzpulverfabrik zu Hetzbach im Odenwald erzeugte Schultze'sche Pulver liegt neben anderen Zeugnissen auch das Gutachten einer militärischen Autorität, des kön. bayr. Majors z. D. Mieg vor, welcher an die betreffende Firma (Voltz, Lichtenberger & Comp. in Ludwigshafen a. Rh.) schreibt: „Nach den angestellten Versuchen haben 2·5*g* Ihres Holzpulvers die gleiche Anfangsgeschwindigkeit ergeben und dabei in der Patrone den gleichen Raum bei lockerer Füllung eingenommen, wie 4·7*g* von dem besten, im Handel vorkommenden schwarzen Kriegspulver. Da dieses fast durchgehends etwas mehr leistet als das übliche Jagd- und Scheibenpulver, so folgt daraus, dass Ihr Holzpulver dem letzteren an Triebkraft entschieden überlegen ist. Gegenüber dem Schwarzpulver überhaupt zeichnet sich das Holzpulver dadurch aus, dass es bei schwächerem Knall fast gar keinen Rauch gibt und den Lauf nicht verschleimt, Eigenschaften, die keineswegs zu unterschätzen sind.

„Vom militärischen Standpunkte aus wäre es jedenfalls von großer Bedeutung, wenn es gelänge, ein ideales Kriegspulver herzustellen, welches bei schwacher Detonation keinen Rauch entwickelte, denn während einerseits auch bei heftigstem Schnellfeuer der Schütze stets sein Ziel erblicken und scharf auf's Korn nehmen kann, wird es dem Gegner, namentlich der stets in weiter Entfernung stehenden Artillerie, sehr erschwert, ja oft unmöglich, die Stellungen der feuernden Linien herauszufinden und dieselben mit sicher treffendem Feuer zu überschütten. Es muss daher wirklich befremden, dass die Technik der Neuzeit sich so wenig mit der Aufgabe befasste, ein Kriegspulver herzustellen, welches keinen Rauch und womöglich nur ganz schwache Detonation beim Schusse gibt. Das letztere Moment gestattet den feuerleitenden Officieren stets mit der Stimme durchzudringen und das Commando über ihre Abtheilungen aufrecht zu erhalten, so dass es nicht so leicht vorkommen kann, dass eine wohl disciplinirte Truppe, wie man sagt, im Feuer durchbrennt, das heißt, das einmal begonnene Feuer (Schnellfeuer), ohne auf die Befehle der Führer zu hören, in rasender Eile und Hast fortsetzt, bis die letzte Patrone verknallt ist.

„Sollte das Holzpulver auch sonst alle jene Eigenschaften besitzen, welche man an ein Kriegspulver stellt, sollte es insbesondere bei längerer Lagerung seine Leistung behalten, so dürfte demselben für militärische Zwecke nicht nur aus obigen Gründen, sondern auch wegen der Erleichterung der Patrone, eine große Zukunft bevorstehen.

„Bezüglich der Anwendung des Holzpulvers in Jagd- und Scheibengewehren möchte zu erwähnen sein, dass einzelne unliebsame Vorkommnisse,

wie Laufsprengungen, dem gedachten Pulver nicht zur Last fallen können; dasselbe hat einen größeren Trieb als das schwarze Pulver, und es ist selbstverständlich, dass alte, vielleicht schon 30 Jahre in Gebrauch stehende und durch Reparaturen, wie Ausschmirgeln (Frischen), oft ganz abnorm geschwächte Läufe der stärkeren Gasspannung des Holzpulvers nicht gewachsen sind. Ein gutes Gewehr wird beim Schießen mit Holzpulver keinen Anstand ergeben.

„Zu diesen Aussprüchen des Major Mieg bemerkt die „Zeitschrift für die schweizerische Artillerie", dass nach den angestellten umfangreichen und sorgfältigen Proben das Holzpulver auch bei längerer Lagerung seine volle Kraft bewahrt. Zunächst ist durch ein eigenthümliches Verfahren jedes Pulverkorn durch eine Art Glasur gegen Anziehung von Feuchtigkeit geschützt. Sollte aber selbst das Pulver längere Zeit in Wasser liegen, so wird es sich nach einer einfachen, schnellen und durchaus gefahrlosen Trocknungsmethode als vollständig leistungsfähig erweisen. Es verliert dabei nichts von seinen charakteristischen Eigenthümlichkeiten."

„Trotz aller dieser Lobpreisungen ist indes bis jetzt von neueren Versuchen militärischerseits mit dem Schultze'schen Holzpulver nichts öffentlich bekannt geworden."

Zum Schlusse dieses Abschnittes glauben wir noch eine, im „Militär-Wochenblatt" vom 2. März 1887 enthaltene kurze Betrachtung des heutigen Entwicklungs-Standpunktes der Kleincaliber-Frage hier citiren zu sollen, nachdem dieselbe die verschiedenen Schwierigkeiten bei deren Lösung in ein richtiges Licht stellt und möglicherweise den in Deutschland maßgebenden Ansichten nicht ferne stehen dürfte.

„Repetirgewehr und kleines Caliber kennzeichnen die Thätigkeit, welche die Waffentechnik im letzten Jahrzehnt zur Vervollkommnung des Infanteriegewehres entwickelt hat.

„Das Repetirgewehr soll die Schnelligkeit des Feuers in entscheidenden Gefechtslagen bis zur Grenze des praktisch Möglichen steigern, das kleine Caliber dem Geschoss eine größere Geschwindigkeit, eine gestrecktere Flugbahn und damit auch größere bestrichene Räume geben. Es ist dies nicht nur bei den unvermeidlichen Fehlern im Entfernungsschätzen von Wert, sondern ermöglicht auch, eine günstigere Visirung bezw. denselben Haltepunkt selbst bei niedrigen Zielen beizubehalten.

„Außerdem gestattet das kleine Caliber eine Erleichterung der Patronen, so dass dem Soldaten anstatt 80 deren 100 bis vielleicht 110 mitgegeben werden können, ohne das Gewicht des Gepäcks zu vergrößern.

„Repetirgewehr wie kleines Caliber bieten daher unbestreitbare Vorzüge[1]), ihre Vereinigung in einer Waffe bildet das angestrebte Endziel.

„An der Erreichung des letzteren nehmen, wie die zahlreichen Artikel in öffentlichen Blättern und anderseitige Publicationen erkennen

---

[1]) „Über das Maß der für die Praxis mit dem kleinen Caliber zu erreichenden Vortheile herrschen vielfach falsche und übertriebene Anschauungen vor.

„Würden die Geschosse den sogenannten bestrichenen Raum stets durchmessen können, wie es denkbar wäre, wenn man sich den Kampfplatz als eine genau horizontale und völlig nackte Ebene, etwa als asphaltirte Fläche, vorstellt, so würde schon mit einem 11*mm*-Gewehr bis auf Entfernungen von 350*m* mit Anschlag im Liegen und Haltepunkt, „Zielaufsitzen", jeder marschirende Gegner getroffen werden. Es beträgt nämlich die Flughöhe des Geschosses über der horizontalen Visirlinie beim Gewehr M/71 129*cm*; dazu die Anschlagshöhe des Gewehres über dem Boden mit 30*cm*, ergibt 159*cm*, also etwa die durchschnittliche Manneshöhe. Beim kleinen Caliber verringert sich die Flughöhe bei der angegebenen Entfernung um 25 bis 30*cm*, d. i. etwa eine Kopfhöhe, um welche der Anschlag höher genommen werden könnte.

„Ganz anders gestalten sich indessen die Verhältnisse auf den wirklichen Schlachtfeldern, wo wir bewachsenes, durchschnittenes, hügeliges, u. s. w. Terrain haben. Die meisten Geschosse halten die beabsichtigte Richtung wegen der durch die Eindrücke des Gefechts bedingten erheblichen Zielfehler überhaupt nicht inne und treffen bald auf einen Gegenstand (Baum, Strauch, Hecke, Aufschüttung, Mauer u. s. w.), der sie auffängt oder auch aus der Schussrichtung ablenkt; bei steigendem Boden schlagen sie in diesen selbst ein, bei fallendem geht der bestrichene Raum mehr oder weniger verloren.

„Bei einem Schießversuch, der mit verschiedenen Calibern auf große Entfernungen und bei mäßig starkem Winde (6 bis 8*m* in der Secunde) stattfand, ergaben sich auf 1800*m* Entfernung Unterschiede in der Treffweite von 200 bis 300*m*, d. h. mit dem Visir für 1800*m* wurde mit dem Winde auf 2100, gegen den Wind auf 1500*m* geschossen. Beim Schießen auf 1500*m* musste je nach dem Wechsel der Windrichtung bis 50*m* rechts oder links von der Scheibe gehalten werden. Hiernach werden Angaben über die Radien der 50procentigen Treff-Flächen auf 2000*m* Entfernung, wie sich in veröffentlichte Resultaten mit dem kleinen Caliber finden, doch noch in die Praxis des Gefechts zu übersetzen und sehr herabzumindern sein. Eine Entfernung von 250*m* bezeichnet bereits beim Scheibenschießen die Grenze, von wo ab das Sehvermögen und das Können des Schützen die Treffresultate merkbar zu beeinflussen beginnen.

„Immerhin wird die gesteigerte Rasanz den Vortheil der größeren Unabhängigkeit von Fehlern im Schätzen der Distanz und, was thatsächlich auf dasselbe herauskommt, die Möglichkeit gewähren, mit dem Visir seltener wechseln zu müssen.

lassen, die weitesten Kreise den lebhaftesten Antheil: die Armee, welche sich in einem ihrer wichtigsten Streitmittel nicht überflügeln lassen will; die Nation, welche in den Fortschritten der Armee die eigene Sicherheit erblickt; hinter beiden ein Heer von unternehmungslustigen Erfindern und Fabrikanten, welche darauf rechnen, bei einer Umwälzung in der Bewaffnung ein gutes Geschäft zu machen. Jeder will mit seiner Erfindung der erste sein, einer übertrifft immer den andern, und wenn man den öffentlichen Anpreisungen der verschiedenen Systeme Glauben schenken könnte, so wäre das beste Repetirgewehr mit dem besten kleinsten Caliber — nach Wahl 9, 8 oder 7·5*mm* — schon längst in Dutzenden von Modellen vorhanden.

„Demgegenüber ist es eine auffallende Thatsache, dass bis jetzt nur einzelne der großen Armeen ein Repetirgewehr, jedoch ohne Änderung des Calibers angenommen haben und dass das kleine Caliber sich bei denselben noch immer im Stadium des Versuches befindet.

„Angesichts dessen verlohnt es sich wohl der Mühe, die Ursachen, welche die Einführung eines kleinen Calibers bis jetzt verhindert haben, einmal etwas näher zu betrachten.

„Die von den meisten Seiten für das kleine Caliber erstrebte große Anfangsgeschwindigkeit (550 bis 600*m* gegen 430*m* beim 11*mm* Caliber) kann erreicht werden durch eine Erleichterung des Geschosses, durch Vermehrung der treibenden Kraft des Pulvers oder durch beides. Die Erleichterung des Geschosses findet eine Grenze in den Anforderungen, die in Bezug auf Durchschlagskraft gestellt werden[1]). Letztere nimmt mit der Entfernung um so schneller ab, je leichter das Geschoss ist. Man ist daher gezwungen, neben der Erleichterung des Geschosses noch mehr treibende Kraft anzuwenden. Durch einfache Vermehrung der derzeitigen Pulverladung lässt sich dies nicht erreichen, weil schon jetzt bei der für das Gewehr zulässigen Lauflänge das Geschoss den Lauf verlassen hat, bevor die ganze Pulverladung zur Wirkung gekommen ist[2]). Es muss daher ein kräftigeres Pulver genommen werden. Dasselbe

[1]) Wird die Erleichterung des Geschosses zu weit getrieben, so reichen Verwundungen damit in vielen Fällen nicht mehr aus, um z. B. Pferde kampfunfähig zu machen.

[2]) „Es beweist sich dies daraus, dass die Anfangsgeschwindigkeit des Modells 71 bei der Büchse kleiner wie beim Gewehr und beim Carabiner kleiner wie bei der Büchse ist, trotz der gleichen Patrone. Durch Verlängerung des Laufes beim Gewehr könnte die Anfangsgeschwindigkeit etwas erhöht werden."

darf aber seine ganze Kraft nicht auf einmal entwickeln, da sonst Gefahr vorhanden ist, dass der Lauf zersprengt oder bei genügender Stärke sehr schnell erhitzt wird — was bei schnellem Feuer das feste Ansetzen von Pulverrückstand und damit eine schlechte Schussleistung zur Folge hat — ferner dass die Patronenhülsen zerstört oder so stark ausgedehnt werden, dass sie sich beim Öffnen des Schlosses nicht ausziehen lassen, oder endlich, dass die Zündhütchen durchschlagen werden, was Hemmungen im Schlossgang verursacht. Das neue kräftigere Pulver muss daher seine treibende Kraft allmählich entwickeln und damit in dem Augenblicke fertig sein, in welchem das Geschoss den Lauf verlässt. Nur wenn dieser Vorgang bei jedem Schusse ganz gleich ist, kann auf eine gleichmäßige Treffleistung gerechnet werden.

„Außer den angegebenen Eigenschaften muss das neue Pulver eine gleichmäßige Herstellung im Großen gestatten und eine Lagerbeständigkeit von 10 bis 15 Jahren haben, d. h. es darf in dieser Zeit weder beim Einlagern — lose in Fässern oder verarbeitet zu Patronen — noch durch Transporte in seiner Zündungsfähigkeit und in der Gleichmäßigkeit der Kraft einbüßen. Es erhellt hieraus, dass in der Caliberfrage das Pulver die größte Rolle spielt und der peinlichsten Prüfung bedarf: wird die Umbewaffnung auf ein neues Pulver gegründet und ein Fehlgriff erst später erkannt, so steht die Armee vor einer Katastrophe.

„Ohne ein entsprechendes Pulver ist die Erlangung eines kleinen Calibers mit großer Anfangsgeschwindigkeit nicht möglich; um in unserer Betrachtung fortfahren zu können, nehmen wir an, das richtige Pulver sei vorhanden.

„Damit die dem Geschosse vom Pulver gegebene große Geschwindigkeit während seines Fluges nicht zu schnell abnehme, muss die Querschnittsbelastung des Geschosses, d. i. das Gewicht an Blei auf einen bestimmten Theil seiner Querschnittsfläche, eine möglichst hohe sein.

„Dies bedingt Geschosse von verhältnismäßig großer Länge (3 — 4 Caliber lang gegen $2^1/_2$ Caliber bei M. 71)[1]. Um diesen langen Geschossen die nöthige Rotationsfestigkeit zu geben, d. h. sie vor einem Pendeln und Ueberschlagen während des Fluges zu bewahren, bedarf

[1] „Geschosse von 3 bis 4 Caliber Länge erleiden infolge der Festigkeit der Rotationsachse einen erheblich größeren Luftwiderstand, als theoretisch anzunehmen wäre. Die Vortheile der großen Querschnittsbelastung gehen hierdurch zum Theil wieder verloren."

der Gewehrlauf eines sehr starken Dralls. Geschosse von Weichblei sind nicht mehr verwendbar, weil das Blei von den scharfen Windungen zerrissen wird, das Geschoss also den Zügen nicht folgt. Die Abhülfe wird in Hartblei (Blei mit einem Zusatz von Zink oder Antimon) gesucht, und wo auch dies nicht ausreicht, in einem Ummanteln des Geschosses mit Kupfer-, Messing- oder Stahlblech. Diese sogenannten Compounddgeschosse [1]) verursachen — wenn ihr Mantel nicht reißt — einfachere Verwundungen wie Bleigeschosse und sie werden daher auch vom Standpunkte der Humanität empfohlen; ihre stets gleichmäßige Herstellung ist indessen sehr viel schwieriger wie aus Blei, und das härtere Material greift auch die Läufe mehr an, deren Felder eher weggeschliffen werden.

„Das kleincalibrige Gewehr muss eine Treffgenauigkeit haben, die der des jetzigen Gewehrs zum mindesten gleichkommt. Die Treffgenauigkeit ist u. a. abhängig von den Schwingungen, in welche der Lauf durch den Schuss versetzt wird. Der Lauf des kleincalibrigen Gewehrs wird infolge des Verhältnisses der Ladung zum Geschossgewicht, des kräftigeren Pulvers und des stärkeren Dralls in größere Schwingungen versetzt und mehr angestrengt, wie der Lauf des jetzigen Gewehrs, seine Biegungsfestigkeit muss deshalb eine größere sein. Die Biegungsfestigkeit ist bedingt von den äußeren Durchmessern des Laufs. Werden diese größer oder auch nur gleich denjenigen des Laufs M. 71, so wird der kleincalibrige Lauf schwerer wie dieser, und der Vortheil der leichteren Munition geht zum Theil wieder verloren. Ein leichterer Lauf von der gleichen Biegungsfestigkeit wie der jetzige wäre nur durch ein besseres Laufmaterial zu ermöglichen, doch müsste ein solches erst geschaffen werden.

„Die Anforderungen, welche an ein Truppengewehr gestellt werden müssen, sind ganz andere wie die, welche etwa der einzelne Jäger oder Scheibenschütze an sein Gewehr stellt, und eine Waffe, welche für den letzteren ganz vorzüglich ist, kann für die Truppe ganz unbrauchbar sein. Diese fordert, namentlich für den Feldgebrauch, dass das Gewehr

[1]) „In dem Aufsatz in Nr. 88 des „Militär-Wochenblattes" von 1885 ist auf das Ausfüllen der Mantelgeschosse, anstatt mit Blei mit dem specifisch schwereren Wolfram hingewiesen. Bei dem zeitigen Marktpreise des Wolfram würden sich die Kosten für die Kriegsausrüstung einer Armee wie z. B. die Deutsche an Infanteriegeschossen — gering berechnet — auf 2000 Millionen Mark belaufen, vorausgesetzt, dass Wolfram von dem angegebenen specifischen Gewicht (16,5 bis 18,25) in genügender Menge überhaupt zu erlangen ist.

den ungünstigsten Witterungseinflüssen gegenüber Stand hält und im anhaltendsten Gebrauche nicht versagt, auch wenn für die Reinigung oft nur wenig Zeit übrig ist. Es steht in Frage, ob die kleincalibrigen Gewehre, deren Reinigung und Instandhaltung erschwert ist, den Anforderungen für den Feldgebrauch gewachsen sind.

„Wir sehen aus dieser kurzen Betrachtung, dass die Frage des kleinen Calibers nicht einfacher, sondern recht verwickelter Natur ist und nur durch die umfassendsten und gründlichsten Versuche ihre Lösung finden kann. Erwägt man zugleich, dass eine Armee nicht längere Zeit zwei verschiedene Caliber zu führen vermag, ohne in ihrer Einheitlichkeit und Schlagfertigkeit Einbuße zu erleiden; dass das kleine Caliber ein neues Gewehr, ein neues Pulver und ein neues Geschossmaterial erfordert und deshalb von der umfangreichsten Rückwirkung auf das vorhandene Kriegsmaterial (Waffenausrüstung, Feldfahrzeuge u. s. w.) auf Einrichtung, Ausstattung und Betrieb der Waffen- und Pulverfabriken, auf die Neuanfertigung der Munition selbst u. s. w. ist; ferner im Zusammenhange damit, die finanzielle Seite und endlich den Aufwand an Zeit, welchen eine derartige Neuerung beansprucht: so gelangt man zu dem Schlusse, dass, ehe eine Armee einen Schritt von solcher Tragweite thun kann, derselbe nach allen Seiten hin wohl erwogen und auf einwandfreie Thatsachen begründet sein muss.

„Ebenso wie ein Zaudern im Ergreifen des erreichbaren Guten, würde eine Überstürzung in Annahme des noch unfertigen und lediglich als solches vorausgesetzten Besseren nur verhängnisvoll für die Armee werden können."

Die vorstehenden Ausführungen des „Militär-Wochenblatt" stellen für die Lösung der Kleincaliber-Frage in erster Linie die Forderung nach thunlichster Erhöhung der ballistischen Leistungen des Infanteriegewehres, wobei aber auch der Erleichterung der Munition Rechnung zu tragen wäre.

England.

Zu Ende der Siebziger Jahre tauchten in England mehrseits Zweifel an der Überlegenheit des normalen Martini-Henry-Gewehres gegen die neueren europäischen Ordonnanzmodelle auf, welche Zweifel durch specielle Versuche in Lydd dahin bestätigt wurden, dass das Martini-Henry-Gewehr — infolge der größeren Belastung seines Geschossquerschnittes — auf Distanzen über 500 Yard allen anderen neueren Armeegewehren überlegen sei, dagegen bis 500 Yard hinsichtlich der Geschossgeschwindigkeit und Flugbahnstreckung hinter den übrigen Ordonnanzgewehren zurückstehe [1]). Diese Tatsache, sowie die zahlreichen Klagen über den starken Rückstoß und das große Gewicht der normalen Patronen führten zur Construction eines neuen Modells mit einer anderen Patronen-Construction, welches wieder die alte Überlegenheit des englischen Gewehres gegen die andere Waffe herstellen sollte. Dieses vom Beamten Magee der königlichen Gewehrfabrik zu Enfield entworfene, officiell als „Enfield-Martini-Gewehr" getaufte System repräsentirt eine Verkleinerung des Calibers um 0·05 Zoll engl. (1·22*mm*). Hiebei sind die Hauptänderungen an dem Laufe eingetreten, während der Fallblockverschluss auf directen Befehl des damaligen Kriegsministers Childers beibehalten und nur mit einer Sicherheitssperre versehen wurde.

Nach verschiedenen englischen Journalstimmen scheint es jedoch, dass sich diese neue Waffe in England noch keiner sehr günstigen Beurtheilung erfreue, indem mehrseits eine weitere Caliberverringerung bis zu 9*mm* oder gar 8*mm*, nach dem Beispiele der continentalen Heere befürwortet, sowie fast einstimmig der Ersatz des Fallblockes durch den Kolbenverschluss gefordert wird, um durch ersteres Mittel die ballistischen Leistungen des Gewehres, durch letzteres seine Handhabung noch weiter zu verbessern.

Auch haben sich die mit 1000 Stück Gewehren des neuen Modells betheilten Regimenter über die Constructionsdetails des Verschlusses, der Visireinrichtungen, des Schaftes, der Bajonnetpflanzung u. a. m. nicht besonders zustimmend ausgesprochen [2]), während bezüglich der Schießleistungen der neuen Waffe die Berichte ziemlich einstimmig nur günstig lauten. Da hienach die ersterwähnten Details geändert und dann wieder erprobt werden müssen, während die Lauf- und Patronen-Construction selbst bei dem vielfach befürworteten und auch soeben experimentirten Übergange zum Repetirgewehre kaum eine wesentliche Modification

[1]) „*Journal of the Royal United Service Institution*", 1886, Vol. XXX, Nr. CXXXVI, Seite 903 u. ff.

[2]) „*Engineer.*"

erleiden dürfte, so beschränken wir uns — entsprechend unserer Aufgabe — nur auf die Besprechung dieser für die ballistische Leistungsfähigkeit maßgebenden Factoren.

Die ersten Versuche zur Verkleinerung des Gewehrcalibers fanden mit Läufen statt, deren Bohrungen innerhalb 0·45 bis 0·35 Zoll (11·43 — 8·89*mm*) Durchmesser besaßen [1]); dabei wählte man stets das Geschossgewicht so, dass der (in England zur Beurtheilung der Bewegungsverzögerung durch den Luftwiderstand gebräuchliche) Ausdruck $\frac{D^3}{W}$ [2]) immer nahezu den gleichen, möglichst niederen Zahlenwert von rund 2·9 hatte. Nachdem mit den kleineren Calibern nicht durchaus gleich günstige Präcisionswerte gewonnen wurden, so blieb man bei dem Bohrungsdurchmesser von genau 0·402 Zoll engl., d. i. 10·21*mm*, bei dem man andauernd gute Treffsicherheit gefunden hatte. Ein weiterer Grund für diese Wahl liegt auch darin, dass man bei den kleineren Calibern eine geringere Längenschnittsfläche des Geschosses erhalten hätte und deshalb den größeren Einfluss der seitlichen Luftströmungen fürchtete. Der Lauf von $33^3/_{16}$ Zoll (838·2*mm*) Länge besitzt 7 Züge von dem in Taf. 8, Fig. 14 dargestellten Querschnitte, mit 15 Zoll (381*mm*) Drallänge, welche an der Mündung 0·005 Zoll (0·127*mm*), zu Beginn aber 0·006 Zoll (0·152*mm*) tief sind.

Die neue Gewehrpatrone, von welcher der Mann 70 Stück erhalten soll, ist in Taf. 8, Fig. 13 dargestellt; sie besteht aus einer gezogenen flaschenförmigen Hülse, in welche 85 grains (5·5*g*) Pulver, darauf ein Wachsspiegel und obenauf das Geschoss von 32*mm* Länge und 384 grains (24·9*g*) Gewicht eingesetzt wird [3]). An diesem wird der Papiermantel mit Fett-Tauchung durch zwei mit Wachs gefüllte Cannelirungen am hinteren Theile des Geschosses ersetzt. Bei den vielen Versuchen mit verschiedenen Arten des Wachsspiegels hat sich für die Reinhaltung der Bohrung jene Anordnung am besten erwiesen, bei welcher der 0·25 Zoll (6·35*mm*) dicke Spiegel je zur Hälfte aus Bienenwachs und hartem Cartonpapier hergestellt ist; erstere weiche Schichte liegt nächst dem Geschosse, das Papier an der Pulverladung.

---

[1]) „*Journal of the Royal United Service Institution*", Vol. XXX, Nr. CXXXVI.

[2]) D Geschosscaliber in Zoll, W Geschossgewicht in Pfund. Der Ausdruck $\frac{D^3}{W}$ hat für das Martini-Henry-Gewehr, das neue Enfield-Martini-, endlich für das österreichische Werndl-Gewehr folgende Werte: 2·953, 2·917, 3·547.

[3]) Die normale Boxer-Patrone für das Martini-Henry-Gewehr hat die gleiche Ladung, aber ein 480 grains (31·1*g*) schweres Geschoss von 32·25*mm* Länge.

Mit obiger Patrone liefert das Gewehr eine Geschoss-Anfangs-chwindigkeit V_0 von 1570 Fuß (478·5*m*) [1]), welche höher ist als jene anderen Ordonnanzgewehre und auf den verschiedenen Distanzen auch l weniger abnimmt als die übrigen analogen Werte, wie nach-hende — auch die Pfeilhöhen der Flugbahnen enthaltende — Tabelle gt, deren Daten nach den Formeln von Bashforth berechnet wurden.

System	Geschossgeschwindigkeit in Fuß für					Flugbahnordinate in Fuß für			
	Mündung	500	1000	1500	2000	500	1000	1500	2000
		Yards							
Enfield-Martini	1570	947	719	553	424	6·704	39·00	122·0	298·47
Martini-Henry	1315	869	664	508	389	8·594	47·90	147·1	357·85
Werndl M. 1877. . . .	1439	854	620	449	328	8·252	49·41	162·6	426·0

1 Fuß = 304·8*mm*; 100 Yards = 91·44*m*.

Das neue Enfield-Martini-Geschoss durchschlägt auf 200 Yards ne $^1/_4$zöll. (6·35*mm*) Eisenplatte.

Wie bereits an früherer Stelle erwähnt wurde, ist das endgiltige odell für die Neubewaffnung der englischen Infanterie noch nicht fest-tellt worden, nachdem sich die Truppen nur bezüglich der guten ießleistungen des von ihnen in 1000 Exemplaren erprobten 10·2*mm* wehres günstig aussprechen, sonst aber eine Reihe von Änderungen dem Versuchsmodell forderten, welche dasselbe ganz anders gestalten [2]) das ersterprobte Modell, das vom Director der königl. Gewehrfabrik Enfield, Oberst Arbuthnot, bei seinem Vortrage in der „*Royal ited Service Institution*“ am 16. Juni 1886 vorgezeigt und besprochen rde. Aus diesem Grunde glauben wir berechtigt zu sein, von der taillirten Wiedergabe dieses, heute nicht mehr ganz zutreffenden Vor-ges absehen zu dürfen und erwähnen nur noch, dass jedem Gewehre ängbare Magazine mit je 6 Patronen beigegeben werden sollten, um Laden zu beschleunigen. Während indes die officiellen Versuche gten, dass obige Schusszahl in 25 Secunden, gegen 40 Secunden beim den aus der Patronentasche, abgefeuert werden konnten [3]), sprachen h die Truppen dahin aus [4]), dass der Schnell-Lader, wenn er nicht

[1]) Beim normalen Martini-Henry-Gewehr beträgt die Anfangsgeschwindigkeit 81*m*.

[2]) Lauf und Patrone ausgenommen.

[3]) „*Journal of the Royal United Service Institution*“, Vol. XXX, Nr. CXXXVI, te 910.

[4]) „*Engineer*.“

gebraucht wird, nicht leicht mitgeführt werden kann, wodurch das dur
ihn ermöglichte leichtere Laden im Schnellfeuer aufgewogen wird. Mi
unter sind auch bei Benützung des Schnell-Laders Klemmungen d
Patronen vorgekommen, welche aber zum Theil der verwendeten Muniti
zugeschrieben werden.

Die wichtigsten, im Vorhergehenden noch nicht berührten Dat
über das Enfield-Martini-Gewehr (im Vergleich zum Martini-Henr
Gewehr) sind:

		Martini-Henry M. 1871, Marke III	Enfield-Martini
Des Gewehres: Gewicht ohne Bajonnet	*kg*	4·082	4·224*)
„ mit „	„	4·536	4·905
Länge ohne „	*mm*	1527·3	
„ mit „	„	1816·1	
Länge des Laufes	„	842·0	
Gewicht des Laufes	*kg*	1·254	1·729
Länge (über der Mündung) des Bajonnets	*mm*	571·5	460·4
Gewicht des Bajonnets	*g*	482·0	630·4
Länge der Patrone	*mm*	79·5	84·5
Gewicht der Patrone	*g*	49·1	45·2
„ von 70 Patronen	*kg*	3·437	3·164
Halbmesser d. Kreise f. 50% Treffer auf 500 Yards	*cm*	16·8	9·1
„ „ „ „ 50% „ „ 1000 „	„	56·4	29
Rückstoß	*mkg*	120	107·3
Obere Aufsatzgrenze	*m*	1188·7 (1300 Yards)	1828 (2000 Yards)
Maximaler bestrichener Raum für 1·8 *m* Zielhöhe	*m*	.	420

*) Die unbedeutende Vermehrung des Gewichtes erklärt sich durch die Beibehaltung des äußeren Durchmessers des Martini-Henry-Laufes bei Verminderung des Calibers, wodurch auch der Rückstoß etwas vermindert wurde.

Für die von vielen Autoritäten befürwortete Erprobung von Repeti
gewehren sind an die damit betraute Commission eine Unzahl v
Modellen englischer und fremder Erfinder gelangt, darunter z. B. d
System Enfield-Jones mit Blockverschluss, dann die Systeme L
und Lee-Burton, beide mit Kolbenverschluss; zu Ende Decemb
wurde auch in den „*Times*“ die bevorstehende Erprobung des Schulh
Gewehres angekündigt und dasselbe in bekannter Weise hervorgehob

Laut der Nummer vom 7. April d. J. der „*Army and Na*
Gazette“ wurden von der Gewehr-Commission zu den Versuchen bei
Truppe die Magazinsgewehre der Systeme Lee und Lee-Burton empfohl

(Schluss folgt.)

o 1883).

Fig. 6. (2/1).

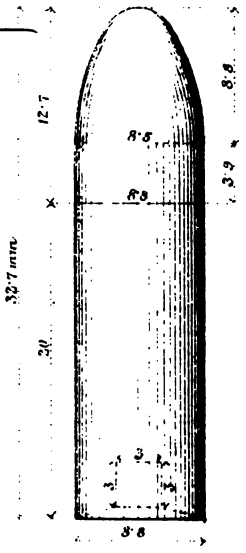


Fig. 8. Compound-Geschoss
älterer Form. (2/1).
(Lorenz.)

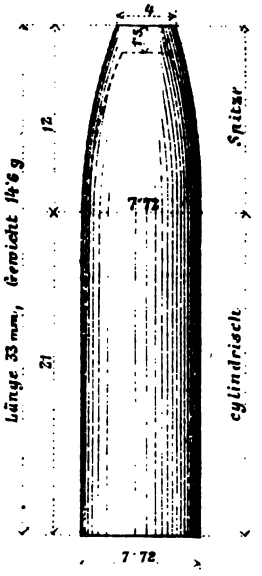


Fig. 13.
Die Patrone. (1/1)
Enfield-Martini.

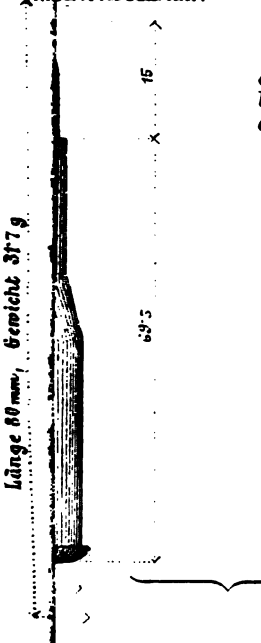


Fig. 10a (zu Fig. 10).
Zweitheilige Patronenhülse.
Bodentheil. (2/1).

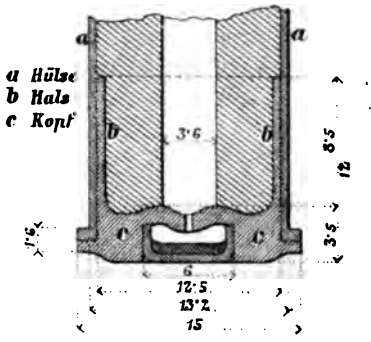
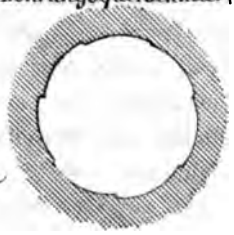
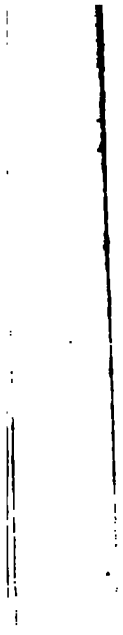


Fig. 14. Englisches Gewehr.
Bohrungsquerschnitt. (2/1).



Autog im k.k.t & a Milit Comité.



Ausländische Versuche zur Schaffung von Gewehren mit verkleinertem Caliber.

Nach den einschlägigen Publicationen zusammengestellt
von
Franz Holzner,
k. k. Hauptmann des Artilleriestabes.

(Schluss [1]).)

Schweden [2]).

Obwohl durch die Cabinets-Ordre vom 28. März 1881 für die Bewaffnung der schwedischen und der norwegischen Infanterie das 15*mm* Repetirgewehr, System Jarmann principiell angenommen erscheint, so ist dieses, aus einer zweijährigen Thätigkeit (1878—1880) der combinirten Gewehr-Commission hervorgegangene Modell dennoch bis jetzt erst in 1000 Exemplaren zur Erprobung bei der Truppe gelangt, da seit jener Zeit viele Stimmen eine weitere Herabminderung des Calibers forderten. Bei der Behandlung dieser Frage war aber keineswegs eine weitergehende Verbesserung der ohnehin schon beim 10·15*mm* Caliber als vollkommen zufriedenstellend angesehenen ballistischen Leistungen des Infanteriegewehres geplant: die jüngsten Fortschritte der Waffentechnik sollten hauptsächlich dazu ausgenützt werden, um das Gewicht der Munition und der Waffe selbst möglichst herabzudrücken. In dieser

---

[1]) Siehe: „Mittheilungen", 4. Heft l. J.

[2]) Nach „*Kongl. Krigsvetenskaps-Akademiens handlingar och tidskrift*". Novem- 1885.

Richtung wurden nun in den Jahren 1882 und 1883 zu Rosersberg durch die Schießschule und auch nach Beendigung der Curse durch die Commission mehrfache Versuche angestellt, wobei dasselbe Ladungsverhältnis und die gleiche Querschnittsbelastung des Geschosses Anwendung fand, wie beim 10·12*mm* Gewehr, jedoch keine besonders günstigen Resultate erzielt wurden, da man bei der Construction der zum Versuche bestimmten Waffen und Munition auf technische Details zu wenig Rücksicht genommen hatte. Es blieb jedoch der Commission jeder Zeit- und Geldaufwand zur Erforschung und Beseitigung der Fehler durch den glücklichen Umstand erspart, dass Professor Hebler sich bereit erklärte, sein damals fertig gewordenes 8·6*mm* Gewehr in Schweden zu produciren.

Die ersten Versuche im December 1883 auf dem Felde zu Ladugård lieferten zwar kein genügend günstiges Resultat; dies wurde jedoch durch Ursachen erklärt, die außerhalb der Waffe lagen. Aus diesem Grunde gelangte Hebler's 8·6*mm* Gewehr im Jahre 1884 nochmals zur Erprobung durch eine ständige Commission in Rosersberg, diesmal jedoch schon im Vergleiche zu einem 8*mm* Gewehr von Rubin. Hiebei sollten aber auch gleichzeitig die Caliberversuche in der früher angegebenen Richtung wieder aufgenommen werden, nachdem beide Erfinder — Rubin wie Hebler — mit der Verminderung des Calibers ihrer Waffen durchaus nicht die Herabsetzung des Gewichtes der Munition und des Gewehres, sondern nur die Verbesserung der ballistischen Eigenschaften derselben bezweckt hatten. Gewicht und Länge der Waffen waren deshalb gleich, wenn nicht größer als bei den anderen Kriegsgewehren, und hatte sich eine geringe Verminderung des Patronengewichtes — ohne Zuthun der Constructeure — nur als Folge des Systems von selbst ergeben.

Bezüglich der technischen Details ist zu erwähnen, dass Hebler's Patronen damals noch die bei den heutigen Ordonnanzgewehren übliche Form besaßen; das papierbemäntelte Geschoss war aus einer Legirung von 97 Theilen Blei, 3 Theilen Antimon erzeugt und besaß eine sehr große Querschnittsbelastung, deren Einfluss beim Schießen auf große Entfernungen durch die bedeutende Streckung der Flugbahn besonders hervortrat. Die Züge des Hebler-Gewehres hatten, gleich den Feldern, ausgerundete Ecken. Im Gegensatze hiezu wendete Rubin bereits damals das Kupfermantelgeschoss, die comprimirte Ladung mit centralem Canal und 3 sehr seichte Züge bei seinem Gewehre an.

Die wesentlichsten Constructions- und ballistischen Daten der in Schweden zuerst versuchten Gewehre kleinsten Calibers sind — im Ver-

iche zu den für das 10·15*mm* Jarmann-Gewehr seinerzeit gewonnenen nachstehend tabellarisch zusammengestellt [1]):

Benennung		Caliber	Der Waffe: Gewicht	Der Waffe: Rückstoßgeschwindigkeit	Der Züge: Zahl	Der Züge: Tiefe	Der Züge: Drallänge	Ladungsgewicht	Des Geschosses: Gewicht	Des Geschosses: Länge	Des Geschosses: Belastung pro mm²	Des Geschosses: Auffangsgeschwindigkeit V_o	Der Patrone: Länge	Der Patrone: Gewicht	D_{50} auf: 400m	D_{50} auf: 800m	D_{50} auf: 1500m	Bestrichener Raum gegen ein 1·8m hohes Ziel: Größter Fußpunkt (gezielt)	Bestrichener Raum gegen ein 1·8m hohes Ziel: Beim Zielen auf die Höhenmitte
		mm	*kg*	*m*		*mm*		*g*	*g*	*mm*	*g*	*m*	*mm*	*g*	*cm*			*m*	
Rubin	Gewehr	8·6	4·54	2·39	3	0·075	288	5·20	16·50	31·70	0·328	567	69·5	36·6	49·9	119·4	351	490	440
Hebler-		8	4·51	2·53	6	0·15	275	4·70	19·50	33·35	0·336	522	81·4	37·20	55·0	162·4	571	473	424
Jarmann-		10·15	4·42	2·67	4	0·25	558	5·00	21·85	27·7	0·270	485	78·0	39·8	64·8	147·0	504	446	396

D_{50} bezeichnet den Durchmesser des Streuungskreises für 50% Treffer.

Aus obigen Ziffern ist zu erkennen, dass Rubin's 8*mm* Gewehr ich in ballistischer Beziehung den beiden anderen Waffen überlegen eigte, was sich auch beim längeren Schießen ohne Laufreinigung erwies. Die ausgeschossenen Hülsen konnten jedesmal leicht entfernt werden, ährend sie beim Hebler-Gewehr oft im Laufe stecken blieben. Bezügch der Eindringungsfähigkeit rangirten die Waffen: Hebler-, Rubin-, nn das 10·15*mm* Gewehr. Auch bezüglich des Reinigens der Waffe gab sich kein Anstand.

Dagegen bemerkte die Commission in ihrem Berichte, dass das ewehr und die Patrone des Systems Rubin ein größeres Gewicht beitzen, als es den geforderten ballistischen Eigenschaften desselben entricht und dass eine Reducirung des Gewichtes sehr erwünscht wäre.

Um nun am schnellsten und sichersten Aufschlüsse über die damals der Schweiz durchgeführten, ziemlich ausgedehnten Versuche mit bin-Gewehren zu sammeln, wurden im Herbste 1884 zwei Officiere s Ausland entsendet.

Für die Versuche des Jahres 1885 lagen hierauf der wieder zunmentretenden Commission zur Erprobung vor: ein 7·5*mm* Gewehr l Carabiner, System Hebler, je ein (neues) 8*mm* Gewehr und Carabiner, System Rubin, dann ein 7·5*mm* Gewehr und das schon im Vorre erprobte 8*mm* Gewehr desselben Systems.

[1]) Nähere Angaben über die schwedischen Gewehrversuche im Jahre 1884 nden sich in den „Mittheilungen" 1885, Notizen, S. 19 u. ff.

Hebler's 7·5*mm* Waffen besaßen diesmal schon ein Stahlmantel-Verbundgeschoss, während die Pulverladung noch immer lose eingefüllt und wie beim älteren, 8·6*mm* Gewehre — vom Geschosse nur durch ein Cartonplättchen getrennt war.

Rubin's neues 8*mm* Gewehr hatte ein etwas geringeres Gewicht als das ältere Modell; seine Patrone war länger und etwas leichter als jene des älteren Gewehres gleichen Calibers. Das 7·5*mm* Gewehr dieses Systems schoss eine, der äußeren Form nach jener des 8*mm* Calibers gleiche Patrone, welche nur oben zur Aufnahme des 7·5*mm* Geschosses etwas mehr eingezogen war.

Für die 8*mm* Patrone war außer der in der Hülse (vor dem Einziehen ihres oberen Theiles) zusammengepressten Ladung noch die Füllung mit losem Gewehrpulver in Aussicht genommen, um so die Hülsen wiederholt verwenden zu können, indem das erneuerte Pressen des Pulvers wegen des bleibenden (starken) Einzuges nicht mehr erfolgen konnte. Solche, mit losem Pulver gefüllte Patronen sollten nur für minder wichtige Übungen verwendet werden, bei denen an der — gegen die Kriegspatronen mit gepressten Ladungen — geringeren Geschossgeschwindigkeit nicht so viel gelegen wäre.

In nachstehender Tabelle sind wieder die Constructions- und ballistischen Daten, sowie diesmal auch die mit dem Crusher gemessenen Gasdrücke auf den Verschluss in Kilogramm und in Atmosphären als Gesammtdruck zusammengestellt.

System	Waffe	Caliber	Gewicht	Der Züge			Ladungsgewicht	Des Geschosses			Der Patrone		Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit V_0	D_{50} auf			Bestrichener Raum für 1·6*m* Zielhöhe	Gasdruck	
				Zahl	Tiefe	Drallänge		Gewicht	Länge	Belastung pro mm^3	Gewicht	Länge		400*m*	800*m*	1600*m*	auf den Mechanismus	in Atmosphären
		mm	*kg*	*mm*			*g*	*g*	*mm*	*g*	*g*	*mm*	*m*	*cm*			*m*	*kg*	
Hebler	Carabiner	7·5	—	6	0·15	240	4·9	14·8	33·2	0·335	32·3	81	.	.	.	.	.	.	.
	Gewehr	7·5	4·35	6	0·15	240	4·9	14·8	33·2	0·335	32·3	81	576	.	.	.	.	3852	366
Rubin	Gewehr M. 85.	8	4·08	3	0·075	300	5·32	16·36	31·6	0·325	35	78	595	51	105	580	499	3712	353
	Carabiner M. 85	8	3·38	3	0·075	300	5·32	16·36	31·6	0·325	35	78	563	67	113	398	482	3696	351
	Gewehr M. 84.	8	4·54	3	0·075	288	5·2	16·5	31·7	0·328	36·6	69·5	567	49·9	119·4	351	490	3632	345
	Carabiner M. 84	7·5	4·08	3	0·075	250	5·32	16·36	31·6	0·325	35	78	631	39	92	454	519	4137	393
	Gewehr M. 85.	Patronen mit losem Pulver					3·7	15·53	31·1	0·309	29·8	78	501	38	141	323	454	2813	268
	Carabiner M. 85						3·7	15·53	31·1	0·309	29·8	78	462	48	114	470	451	2530	240
Jarmann	Gewehr M. 80.	10·15	4·42	4	0·25	558	5	21·85	27·7	0·270	39·8	78	485	64·8 (68·8)	147 (196·1)	504 (592)	446	2739	260

Obige Ziffern bedürfen, namentlich was die ballistischen Leistungen anbelangt, keiner besonderen Besprechung; doch muss bemerkt werden, dass die aus dem Berichte des bestandenen Gewehr-Comités entnommenen Streuungs-Diameter des 10·15*mm* Gewehres günstiger sind, als die bei dem beschriebenen Versuche im Jahre 1885 von der Commission gewonnenen (hier eingeklammerten) gleichnamigen Daten.

Als Folge der ungewöhnlich hohen Gasdrücke bei den versuchten Waffen kleinsten Calibers traten folgende Erscheinungen auf:

1. Beim 7·5*mm* Hebler-Carabiner sprang der Lauf in der Gegend des Patronenlagers, sowie der Mechanismus schon beim 7. Schusse.

2. Bei einem, mit dem Remington-Verschlusse versehenen Hebler-Gewehre krümmte sich der Schlusstückbolzen, so dass die Handhabung ganz gehindert wurde.

3. Beim anderen Hebler-Gewehre, welches den Jarmann-Verschluss besaß, traten ebenfalls Schwierigkeiten in der Functionirung des letzteren zu Tage.

4. Beim 8*mm* Rubin-Gewehr M. 1884, welches bei seiner ersten Erprobung ohne Anstand gehandhabt werden konnte, begann diesmal nach einiger Zeit der Verschluss infolge des Gasdruckes sich selbstthätig zu öffnen.

5. Beim 8*mm* Rubin-Gewehr M. 1885 stauchte sich das Geschoss schon im Laufe derart, dass seine Spitze eine unregelmäßige Form erhielt, demzufolge die ballistischen Eigenschaften — namentlich auf den größeren Distanzen — nicht ganz den gehegten Erwartungen entsprachen.

6. Durch die während des Versuches periodisch vorgenommene Abnahme von Schwefelabgüssen des Laderaumes wurde eine — wenn auch kaum merkbare — Erweiterung des Patronenlagers bei Rubin's 8 und 7·5*mm* Gewehr constatirt.

Beim Hebler-Gewehr konnte diese Messung nicht vorgenommen werden, weil das Patronenlager nicht gerundet war; da überdies das Schießen bald eingestellt werden musste, indem der Mechanismus nicht mehr functionirte, so konnte diese Waffe in ihrem damaligen Zustande nicht als brauchbar erklärt werden.

Beim 8*mm* Rubin-Gewehr lieferten die Patronen mit comprimirtem Pulver zu hohe Gasdrücke, während andererseits die Commission bei den ballistischen Leistungen der mit losem Pulver gefüllten 8*mm* Patronen nicht stehen bleiben wollte, sondern annahm, man werde zu einem günstigen Resultate gelangen, wenn man den Mittelweg zwischen der mit großen Gasspannungen (3762 Atmosphären) erkauften Geschoss-

Anfangsgeschwindigkeit von 595*m* bei den Patronen mit comprimirtem Pulver und den Leistungen jener mit losem Pulver (501*m*, 2548 Atmosphären) betrete. Gleichzeitig mit der Vorlage ihres Berichtes benachrichtigte die Commission den Major Rubin von ihrem Bedenken hinsichtlich des neuen Gewehres; dieser gab in seiner Antwort zu, dass in dem Streben nach möglichster Steigerung der Geschossgeschwindigkeit den auftretenden Gasdrücken zu wenig Beachtung geschenkt worden sei; bei dem bereits bestellten 7·5*mm* Gewehre werde er auf diesen Umstand gebürend Rücksicht nehmen. Das fragliche Gewehr langte im Laufe des Curses der Schießschule zu Rosersberg an und wurde — aus Mangel an Zeit — vorläufig nur mit 11 Schuss-Serien belegt.

Das Gewehr M. II 1885 weist folgende Änderungen auf:

1. Um den Gasdruck auf den Verschluss zu reduciren, ist der Durchmesser des Hülsenbodens vermindert.

2. Um die ausgeschossenen Hülsen mehrmals für comprimirtes Pulver verwenden zu können, sind sie vorne überhaupt nicht eingezogen, sondern es ist der Raum zwischen Geschoss und Hülse von einem Messingring ausgefüllt, welcher sich im Laderaum gegen eine Kante im Patronenlager lehnt. Nach dem Schusse wird dieser Ring, in der Hülse sitzend, mit derselben extrahirt. Zum Reconstruiren der Hülsen hat man nur den Ring herauszuziehen, die Hülse zu reinigen, rückzupressen und neu zu bekapseln, worauf zum Anfertigen der Patronen ein gepresster Pulvercylinder eingeführt, darauf der Messingring eingeschoben und wieder ein Geschoss eingesetzt wird [1]).

---

[1]) Professor Hebler schreibt in seinem früher erwähnten Buche „Das kleinste Caliber, oder das zukünftige Infanteriegewehr“ auf Seite 55 dieser Adjustirungsweise (die in kleinem Maßstabe in Österreich bereits 1884 in ähnlicher Form versucht wurde) die folgenden Nachtheile zu:

1. Muss der vorn in der Hülse eingeschobene Ring ein ziemlich bedeutendes Gewicht haben, da er, um genügend abzuschließen, nicht zu kurz sein darf.

2. Auf diese Weise kann ein hermetischer Abschluss nicht erreicht werden; der Ring kann wohl mit der elastischen Hülse dicht abschließen, weil diese sich federnd an den fest sitzenden Ring anpresst; der Ring kann hingegen mit dem Geschosse niemals einen hermetischen Abschluss bewerkstelligen, weil er nicht elastisch und ausdehnbar ist wie die Hülse. Wird nun die Munition längere Zeit Stößen und Erschütterungen ausgesetzt — wie dies beim Tragen in der Patronentasche, im Tornister oder beim Transport im Munitionswagen der Fall ist — so wird das Geschoss in seiner starren Umfassung locker, wenn es dies nicht schon vorher war, und lässt die Luft und Feuchtigkeit anstandslos mit dem Inhalt der Hülse communiciren. So wird dann die Ladung von der Feuchtigkeit angegriffen und verdorben.

3. Um die Reibung des Geschosses an den Laufwänden zu ver-ern, war der Durchmesser desselben so verkleinert, dass es nur mit n Bodentheile in die Züge eintrat.

4. Die gepresste Ladung besaß, entgegen den anderen Rubin-Patronen, nen centralen Canal.

Das Kupfermantel-Geschoss wiegt 14*g*, die Pulverladung 4·75*g* und ganze Patrone 29*g*.

Die ballistischen Leistungen des neuen Rubin-Gewehres, wie die mittleren Gasdrücke bei demselben sind, im Vergleiche zu den n früheren Versuchen bekannten gleichnamigen Daten für das Jar-ann-Gewehr in nachstehender Tabelle eingetragen:

Waffe	Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit V_0	D_{50} für 400*m*	800*m*	1400*m*	Maximaler bestrichener Raum	Gasdruck auf den Mechanismus	Gasdruck in Atmosphären Gesammtdruck
	m	*cm*			*m*	*kg*	
Rubin's 7·5*mm* Gewehr M. II/85	546	69	134	422	486	2865	3800
Jarmann's 10·15*mm* Gewehr .	501	64·8	147	433	446	2739	2856

Die Handhabung des Verschlusses beim neuen Rubin-Gewehr rde in keiner Weise durch steckenbleibende Hülsen u. dgl. gestört. eich den anderen Versuchsgewehren dieses Systems bewahrte auch das mm M. II/85 seine guten Schuss-Eigenschaften, selbst nach längerem hießen, u. zw. bei ungereinigtem Gewehre, während das Reinigen selbst nach Anfertigung geeigneter Geräthe hiezu — keinerlei Schwierig-ten bereitete.

Dagegen muss bemerkt werden, dass die Differenzen der Einzel-ssungen der Geschossgeschwindigkeiten ungewöhnlich groß waren, u. zw. Maximum 26*m*: es erklärt dies auch die beim Schießen auftretenden ßeren Streuungen, u. zw. liegt die Ursache hievon in der Pressung Pulvers zu einem cylindrischen Korn ohne Zehrloch. Dieses Korn d an der rückwärtigen Fläche entzündet, und es verbreitet sich das ıer — während das Korn durch die entwickelten Gase in die Bohrung

geworfen wird — sowohl längs der Mantelfläche des Cylinders, als schichtenweise nach der Länge desselben, so dass auf diese Weise die Verbrennungsfläche stets wechselt, als auch keine gleichmäßige Entwickelung der Pulvergase stattfinden kann.

Ganz anders kann man sich die Verbrennung eines, mit centralem Canal versehenen rationell gepressten Pulver-Cylinders erklären: hier fängt zuerst die Innenfläche des Canals zu brennen an; dieser wird allmählich immer weiter, d. h. die Brennfläche immer größer und es entwickeln sich immer mehr Gase, so dass sich eine gleichförmige und progressive Entwickelung der Pulvergase auf diese Weise ergibt.

Außer der großen Streuung beim Schießen mit dem neuen 7·5*mm* Gewehr [1]) war bei demselben — wie der Vergleich der Tabellen zeigt — auch der Gasdruck in Atmosphären ebenso groß wie beim 8*mm* Rubin-Gewehr M. 85, wenngleich der Druck auf den Verschluss (Bodendruck) nicht viel größer war als beim 10·15*mm* Gewehr. Es ist demnach zu besorgen, dass nach einigem Schießen sich auch hier der Laderaum erweitere; aus all' den entwickelten Gründen konnte das Gewehr noch nicht annehmbar genannt werden.

In welcher Richtung die schwedischen Versuche im Jahre 1886 fortgesetzt wurden, lässt sich aus der am 12. Juni bei der schweizerischen Industriegesellschaft gemachten Bestellung [2]) von 8000 Stück 7·5*mm* Gewehrpatronen nach Rubins 2. Modell (mit comprimirtem Pulver), 5000 Stück 8*mm* Rubin-Hülsen, 10.000 Stück 8*mm* Rubin-Geschossen und 12.000 Kapseln schließen.

Portugal.

Zu Ende des Jahres 1885 wurde eine Commission eingesetzt, welche die Einlader-Systeme Guèdes, Mesnier und Pieri, sowie das Repetirgewehr von Mauser behufs Wahl eines Neu-Modells für die Bewaffnung der portugiesischen Infanterie zu prüfen hatte [3]). Infolge des günstigen Ausganges der Versuche mit den Systemen Guèdes und

[1]) Dieselbe ist jedoch nicht größer als beim 10·15*mm* Gewehr.

[2]) „*Artilleri-Tidskrift*", 3. und 4. Heft, 1886, Seite 24 der Verordnungen.

[3]) „Allg. Mil.-Ztg." 1885, Nr. 74.

erfolgte im November 1885 eine Bestellung von 40.000 Ge-
les erstgenannten Systems bei der österreichischen Waffenfabriks-
aft in Steyr und angeblich auch von 6000 Repetirgewehren,
Mauser, in Oberndorf a. N. Indes ergaben sich zu Beginn
sen-Erzeugung des Guèdes-Gewehres (vom Caliber 8*mm*) auf
ießplatze zu Tancos mehrfache Übelstände, deren gänzliche
ng dem Erfinder nicht gelingen wollte. Aus diesem Grunde
e Regierung von der Annahme dieses Systems ab und traf
Waffenfabrik in Steyr ein Übereinkommen, wonach statt der
Guèdes-Gewehre dieselbe Anzahl von Kropatschek-Repetir-
mit 8*mm* Caliber als M. 1886 zu liefern ist.[1]).

s dem Jännerhefte 1887 der portugiesischen „*Revista das Scien-
tares*" können wir nachfolgende Angaben über die Kleincaliber-
ewehre und Carabiner M. 1886 (System Kropatschek) bringen,
ich auf die Ermittlungen der im September und October 1886
das-Novas tagenden Versuchs-Commission gründen.

A. Constructions-Daten:

Als		Gewehr	Carabiner
		M. 1886	
des Gewehres	*mm*	1320	.
des Säbelbajonnettes	„	470	.
t der Waffe mit leerem Magazin	*kg*	4·55	4
„ „ „ gefülltem „	„	4·817	4·246
des Säbelbajonnettes	*g*	550	.
der Bajonnettscheide	„	260	.
	mm	8	
	.	4	
der rechtsgängigen Züge (mit abgerundeten Kanten)	*mm*	4	
	„	0·1	
ge	„	280	
der Patrone	„	82	
ewicht der Patrone	*g*	35·2	
t der Pulverladung	„	4·5	
ffenheit der Pulverladung	.	Rottweiler Gewehrpulver, lose eingefüllt	
des Geschosses	*mm*	32	
t des Geschosses	*g*	16	
l des Geschosses	.	Hartblei (Antimonzusatz)	
Geschossführung	.	Kupferfolie-Mantel 0·14 *mm* stark.	

[1]) „*Revue militaire de l'étranger*" vom 15. Juni 1886.

B. Schießtafel für das Gewehr M. 1886.

Schussdistanz	Totale Aufsatzhöhe in *mm* d. h. Entfernung des Visir-Einschnittes am Aufsatze von der durch das Korn parallel zur Laufaxe gedachten Linie	Praktische Aufsatzhöhe in *mm*, d. h. Entfernung des Visir-Einschnittes von dem rückwärtigen Lauf-Umriss	Tangente des Visir-Winkels in	Abgangs-	Einfalls-	Scheitelhöhe der Flugbahn in	Flugzeit in Secunden	End-Fallhöhen in	Gefährdete Zone in *m* für	
m			*mm*	Winkel		*m*		*m*	Infanterie (1·6 *m*)	Cavallerie (2·5 *m*)
.	.	.	— 6·109	0° 0′ 0″	.	.	.	.	.	.
100	— 2·6	.	— 3·781	0° 8′ 0″	0° 10′	.	0·20	0·23	.	.
200	— 1	.	— 1·454	0° 16′ 0″	0° 21′	.	0·43	0·93	.	.
300	+ 0·65	9·75	+ 0·949	0° 24′ 16″	0° 32′	0·68	0·68	2·12	369	400
400	2·40	10·9	3·504	0° 33′ 10″	0° 45′	1·28	0·96	3·86	129·5	238
500	4·5	13·6	6·569	0° 43′ 35′	1° 2′	1·88	1·25	6·34	92·0	154
600	6·9	16·0	10·073	0° 55′ 24″	1° 22′	2·94	1·56	9·67	66	106·5
700	9·8	18·9	14·307	1° 10′ 10″	1° 50′	4·49	1·92	14·29	48	77·5
800	13·2	22·3	19·270	1° 27′ 14″	2° 23′	6·52	2·30	20·30	38	59·5
900	17·0	26·1	24·818	1° 46′ 18″	2° 57′	9·25	2·72	27·84	31	48
1000	21·0	30·1	30·657	2° 6′ 20″	3° 32′	12·40	3·18	36·76	25	40
1100	25·4	34·5	37·078	2° 29′ 0″	4° 11′	16·30	3·66	47·82	20	33
1200	30·2	39·3	44·087	2° 53′ 0″	5° 5′	21·35	4·15	60·58	17·5	27
1300	35·4	44·5	51·679	3° 20′ 0″	6° 14′	27·65	4·65	75·71	14	22
1400	40·9	50·0	59·708	3° 47′ 0″	7° 30′	34·88	5·16	92·58	12	19
1500	46·6	55·7	68·029	4° 16′	8° 48′	42·00	5·71	111·90	10·5	16
1600	52·9	62·0	77·244	4° 47′	10° 17′	51·00	6·28	133·88	9	14
1700	59·4	68·5	86·715	5° 19′	11° 57′	60·90	6·88	158·20	7·5	12
1800	66·3	75·4	96·788	5° 54′	13° 44′	72·53	7·49	186·01	6·5	10
1900	73·6	82·7	107·445	6° 30′	15° 55′	85·25	8·14	216·47	5·5	9
2000	80·8	90·9	119·416	7° 11′	17° 27′	100·55	8·81	252·06	5	8

c) Schiesstafel für den Carabiner M. 1888.

Schuss-distanz	Totale Aufsatzhöhen	Tangente des Visirwinkels	Abgangs-	Einfalls-	End-geschwin-digkeit	Flugzeit in Secunden	End-Fallhöhen	Scheitel-höhen	Gefährdete Zone in m für	
m	mm	mm	Winkel		m		m		Infanterie	Cavallerie
.	0·5	0·727	.	.	490	.	.	.	.	.
100	1·5	3·440	0° 14′ 20″	.	428	0·20	0·42	.	.	.
200	2·8	6·422	0° 19′ 35″	0° 26′	376	0·46	1·14	.	276·0	307·5
300	4·1	9·404	0° 29′ 50″	0° 41′	332	0·74	2·60	0·62	157·0	382·0 (?)
400	5·6	12·844	0° 41′ 39″	1° 0′	300	1·06	4·73	1·36	94·0	146·5
500	7·3	16·743	0° 55′ 3″	1° 23′	272	1·40	8·00	2·24	67·0	94·5
600	9·3	21·330	1° 10′ 49″	1° 51′	248	1·77	12·36	3·60	50·0	78·0
700	11·5	26·376	1° 28′ 9″	2° 24′	228	2·16	17·95	5·44	38·0	59·0
800	13·8	31·651	1° 46′ 16″	3° 3′	212	2·56	24·73	7·60	30·0	47·0
900	16·4	37·615	2° 6′ 45″	3° 48′	201	2·97	33·20	10·52	24·0	37·5
1000	19·2	44·037	2° 28′ 47″	4° 37′	191	3·41	43·32	13·80	20·0	31·0
1100	22·2	50·917	2° 52′ 23″	5° 30′	181	3·88	55·20	18·70	16·5	26·0
1200	25·3	58·027	3° 16′ 44″	6° 27′	172	4·36	68·72	24·22	14·0	22·0
1300	28·5	65·367	3° 41′ 54″	7° 28′	165	4·84	84·03	30·20	12·0	19·0
1400	31·8	72·936	4° 7′ 48″	8° 33′	158	5·35	101·10	36·70	10·5	16·5
1500	35·4	81·192	4° 36′ 1″	9° 38′	151	5·90	120·69	44·40	9·5	15·0

D. Präcisionswerte für den Carabiner M. 1886 bis 800 *m*.

Schussdistanz in *m*	Wahrscheinliche Abweichung nach der		Percentzahl an Treffern für ein 2 *m* hohes, 1·2 *m* breites Ziel
	Höhe	Breite	
	cm		
100	8	8	100
200	16	16	100
300	25	23	96·3
400	33	32	92·5
500	41	39	87·2
600	50	47	79·7
700	58	55	73·0
800	67	64	66·4

Als theilweiser Maßstab für die Beurtheilung der Schusspräcision des 8*mm* Gewehres M. 1886 mag der für die Entfernung von 200*m* mit 13·5*cm* bekannte Halbmesser des Streuungskreises für 50% Schüsse, dann der Zielstreifen, in welchem alle Schüsse liegen, von 60*cm* Höhe und 45*cm* Breite dienen.

Für die gefährdeten Räume ist die Richtung auf die Mitte des Zieles ausgeführt zu denken. Der Erhebungswinkel wurde bei den Gewehren M. 1886 mit 21′ bestimmt.

Bei den portugiesischen Versuchen drangen die Geschosse des $\frac{\text{Gewehres}}{\text{Carabiners}}$ auf 50*m* vor der Mündung in einen Casquinhaholz-Würfel auf $\frac{165}{170}$*mm* ein und durchschlugen bis auf die größten Aufsatz-Distanzen die verschiedenen Scheibenbretter, was eine Dicke von $\frac{10}{2}$*cm* repräsentirte.

Die Ermittlung der Feuerschnelligkeit ergab, dass beim Gebrauche des Gewehres als Einzellader im $\frac{\text{gezielten}}{\text{ungezielten}}$ Feuer $\frac{10}{20}$ Schüsse in der Minute gemacht werden können, während die Feuerschnelligkeit beim Repetiren sich auf $\frac{15}{30}$ Schüsse in der Minute erhöhte.

Der Rückstoß beim Schießen mit dem $\frac{\text{leeren}}{\text{gefüllten}}$ Magazin wurde beim Gewehre mit $\frac{2 \cdot 13}{2}$*m* Geschwindigkeit gemessen, während diese beim

Carabiner $\frac{2 \cdot 28}{2 \cdot 15} m$ betrug. Zum Laden des Magazins beim Gewehre mit den 9 Patronen waren 13 Secunden, zum gezielten Verschießen desselben 36 Secunden erforderlich.

Die aus $\frac{\text{Gewehren}}{\text{Carabinern}}$ abgegebene Maximal-Schusszahl betrug $\frac{2500}{600}$ Schüsse, bei welchen sich kein Anstand bezüglich der Functionirung des Verschlusses und des Repetirmechanismus ergab.

Dänemark.

Von den im Jahre 1883 und 1884 erprobten Gewehren kleinsten Calibers der Systeme Rubin, Hebler, Garbe und Keifler gaben die beiden erstgenannten Waffen (Caliber 8*mm*, resp. 8·7*mm*) derartige Resultate bezüglich ballistischer Wirkung und Schuss-Sicherheit, dass Versuche damit in größerem Maßstabe begonnen wurden. Hiezu verwendete man einerseits 8*mm* Läufe und kupferbemäntelte Geschosse, andererseits dehnte man die Erprobung des Systems Hebler auf dessen 7·56*mm* Gewehr mit Stahl-Verbund-Geschossen aus [1]).

Bezüglich des Systems Keifler sei hier bemerkt, dass dasselbe zu jener Zeit auch in Österreich erprobt wurde [2]). Dasselbe lehnte sich bezüglich des Verschlusses an das Remington-Gewehr (Klappenverschluss) an und besaß zwei Züngel, von welchen das eine das Öffnen, das andere das Schließen des Verschlusses bewirkte, sobald ein Druck auf dasselbe ausgeübt wurde. Beim Öffnen ward der Hammer gespannt und die Patronenhülse extrahirt, beim Abziehen des anderen Züngels erfolgte das Schließen des Verschlusses und die Entzündung der Patrone.

Der Lauf — vom Caliber 8·5*mm* — war 940*mm* lang und mit 12 trapezoïdförmigen Zügen versehen, deren Drallänge 383*mm* betrug. Die Patrone hatte eine flaschenförmige Messinghülse mit einfacher Kapsel und enthielt 5*g* Rottweiler Gewehrpulver; das papierbemäntelte Weichbleigeschoss wog 16·7*g*.

Mit dem Gewehre wurde eine mittlere Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von 508*m*, aber auch eine sehr ungünstige Schusspräcision auf 300

[1]) „Löbell's Jahresberichte" pro 1884, Seite 56.

[2]) Unsere „Mittheilungen" Jhrgg. 1883, Größere Aufsätze, Seite 325 und Jhrgg. 1884, Größere Aufsätze Seite 109.

und 600 Schritte erreicht, weiters stand auch die Durchschlagskraft der 8·5*mm* Geschosse jener der Patrone M. 1877 nach.

Diese ungünstigen Schießergebnisse führten zur Einstellung der Erprobung des Systems Keifler in Österreich.

In Dänemark war die Lösung der Gewehrfrage im Jahre 1885 so weit vorgeschritten [1]), dass das Kriegsministerium 545.000 Kronen als erste Rate für die Beschaffung neuer Gewehre in das Budget pro 1886/87 einstellte. Die Versuche mit 8*mm* Gewehren hatten als Grundlage einen Maximal-Gasdruck im Laufe von 1600 Atmosphären bei 525*m* Anfangsgeschwindigkeit. Letztere Forderung bedingte die Anwendung comprimirter Ladungen, deren Herstellung endlich durch eine geeignete Art der Pressung des Pulvers in der Hülse und bei Anwendung einer, in der staatlichen Pulverfabrik hergestellten Pulversorte gelang. Die anderen versuchten (fremden) Pulversorten hatten bedeutende Gasdrücke in der Bohrung und — im comprimirten Zustande — keine guten Resultate ergeben.

Als Ergebnis der dänischen Versuche mit Kleincaliber-Gewehren liegt nun ein Lauf von 8*mm* Caliber mit 6 Zügen vor; die Patrone hat eine flaschenförmige Messinghülse mit Centralzündung und 5*g* comprimirten Pulvers. Die fertige Patrone wiegt 31·7*g* und ist 77*mm* lang.

Das kupferbemäntelte Geschoss erhält auf 25*m* vor der Mündung eine Geschwindigkeit von 530*m*, der maximale Gasdruck beträgt 1624 Atmosphären. Die Schusspräcision und Bahnrasanz gleichen jenen der besten bisher construirten Gewehre.

Von den Versuchen mit verschiedenen Repetir- und Verschlussmechanismen hatten nur jene mit dem Lee-Magazin zufriedenstellende Resultate.

Die Treffsicherheit des dänischen 8*mm* Versuchsgewehres lässt sich durch den Zielstreifen für die bessere Hälfte der Schüsse beurtheilen, welcher beträgt [2]):

Distanz in			Zielgröße für 50% Schüsse nach der			
			Höhe in		Breite in	
Ellen	Metern	Schritten	Fuß	cm	Fuß	cm
600	376·62	502·2	1/2	15·7	2/3	20·9
1600	1004·3	1339	2 3/4	86·3	2 5/6	88·9

[1]) „Löbells Jahresberichte“ pro 1885, Seite 73 und 75.

[2]) „Vort Forsvar“, Nr. 156 B vom 12. December 1886.

In der jüngsten Budget-Debatte im Volksthing kam auch die Gewehrfrage zur Sprache, indem der Kriegsminister zur Beschaffung von 41.000 Stück 8*mm* Magazinsgewehren (zu 5 Patronen als Ladung des Lee-Magazins) 4,100.000 Kronen (in fünf Raten) forderte; die Bewilligung dieser Summe scheint jedoch vorläufig aus politischen Gründen aufgeschoben zu sein, nachdem die Majorität — die Versuche noch nicht als abgeschlossen ansehend — keinen besonderen Ausschuss zur Prüfung der Dringlichkeit etc. einsetzen wollte.

Um aber den Reichstag doch möglicherweise zur Bewilligung des Credits zu bewegen, fand vor dessen Mitgliedern am 28. Februar auf der Insel Amager ein Vergleichsschießen zwischen dem neu einzuführenden 8*mm* Repetirer und dem normalen 11·5*mm* Remington-Gewehr M. 1867 statt, bei welchem erstere Waffe große Vortheile erwies [1]). Die Anfangsgeschwindigkeit des kupferbemäntelten 8*mm* Geschosses betrug über 1700 Fuß (533·5*m*), d. i. um 177*m* mehr, als jene des 25*g* schweren 11·5*mm* Remington-Geschosses ist (1200 Fuß = 376·6*m*). Der maximale bestrichene Raum gegen Infanterie (Zielpunkt: Höhenmitte) hat sich mit 742 Ellen = 465·8*m* (620 Schritt) gegen 517 Ellen = 325*m* des Remington-Gewehres ergeben. Die 8*mm* Patrone wiegt 33*g* gegen 35*g* der Remington- und 43*g* der Mauser-Patrone, wobei bemerkt sei, dass die Remington-Patrone ihr geringes Gewicht hauptsächlich der nur 5·5*g* schweren Patronenhülse verdankt, während auf das 11·5*mm* Geschoss 25*g*, auf die Pulverladung 3·9*g* entfallen. Das neue dänische Gewehrpulver verschmutzt den 8*mm* Lauf viel weniger als das alte, und konnten an 100 Schüsse, ohne den Lauf zu reinigen, abgegeben werden, ohne dass die Treffsicherheit abnahm.

Nachdem die Resultate des Productionsschießens nicht zu Studienzwecken bestimmt waren, glauben wir auf ihre Anführung hier verzichten zu können, und erwähnen nur, dass im Schnellfeuer von neun Schützen auf 188*m* (300 Ellen) Distanz während 33 Secunden beim $\frac{8mm}{\text{Remington}}$-Gewehre $\frac{108}{54}$ Schüsse mit $\frac{53}{31}$ Treffern in der Cavalleriescheibe gemacht wurden.

Das „Militär-Wochenblatt“ (Nr. 40 vom 11. Mai l. J.) bemerkt zu der vorstehenden Mittheilung der Zeitschrift „Vort Forsvar“ über das dänische 8*mm* Repetirgewehr, es scheine bei dem Verfasser des Originalartikels „der Wunsch der Vater des Gedankens gewesen zu

[1]) „Vort Forsvar“, Nr. 162 vom 6. März l. J.; „Militär-Wochenblatt“ vom 13. April 1887.

sein, denn fast möchte man nach Lesung des Aufsatzes glauben, dass es Dänemark gelungen sei, ein kriegsbrauchbares Repetirgewehr von 8*mm* Caliber fertigzustellen, eine Aufgabe, die bisher von keinem der übrigen Staaten endgültig hat gelöst werden können".

„Alle Staaten, wenn sie auch von den Vortheilen der Verringerung des Calibers von 11*mm* auf 8*mm* für die Gestrecktheit der Bahnen, für die Erleichterung der Munition u. s. w. überzeugt sind, kämpfen noch mit den technischen Schwierigkeiten, die namentlich die Pulverfrage für das kleine Gewehrcaliber darbietet und stehen noch vor der Lösung von Aufgaben, die erst die Zukunft herbeiführen kann [1]). Selbst die Schweiz, welche zuerst ernstlich der Frage der Caliberverringerung durch die amtlichen Versuche des Major Rubin in Thun und durch die privaten Versuche des Professor Hebler in Zürich näher getreten, ist, wie verlautet, trotz jahrelanger Bemühungen noch keineswegs dahin gelangt, ein kriegsbrauchbares Gewehr von 8*mm* Caliber mit kriegsbrauchbarer Munition fertigzustellen, und denkt vorläufig noch nicht daran, ihr vortreffliches Vetterli-Repetirgewehr von 10·4*mm* Caliber durch eine Waffe von bis zu 8*mm* oder noch weiter verkleinertem Caliber zu ersetzen".

„Und da sollte es Dänemark gelungen sein, ein kriegsbrauchbares 8*mm* Repetirgewehr fertigzustellen? Das erscheint weder wahrscheinlich, noch deuten darauf neuere Nachrichten hin. Im Gegentheil lassen letztere erkennen, dass trotz der im Vorhergehenden nach Vort Forsvar dargestellten Resultate des am 28. Februar 1887 auf der Insel Amager in Gegenwart des Kriegsministers Bahnson vor den Mitgliedern beider Kammern des dänischen Reichstages ausgeführten Probeschießens die Bewilligung der zur Beschaffung der neuen Gewehre verlangten Summe nicht stattgefunden, sondern vorläufig vertagt worden ist, und zwar so lange, bis sich die Ergebnisse übersehen lassen, welche die Bewaffnung eines Rekrutenbataillons mit Gewehren neuen Modells liefern wird. So meldete z. B. die Norddeutsche Allgemeine Zeitung in der Nr. 153 vom 1. April 1887 in einer Correspondenz aus Kopenhagen vom 28. März, der Volksthing-Ausschuss habe vorgeschlagen, in Betreff der Beschaffung der neuen Gewehre noch keinen endgültigen Beschluss zu fassen, sondern erst die Proben bei einem Rekrutenbataillon abzuwarten; dagegen habe er — heißt

[1]) In der „Deutschen Heereszeitung", dann auch in Nr. 32, 36 und 37 desselben Blattes befinden sich zwei längere interessante Abhandlungen von dem bekannten Major Ewald Thiel, auf welche wir — wegen der vollendeten Drucklegung dieser Studie — leider nur verweisen können. Ihre Titel sind: „Das kleine Caliber und sein Pulver", dann „Repetirgewehr und kleines Caliber".

A. d. Red.

es weiter — beantragt, vorläufig 415.000 Kronen zur Errichtung einer neuen Gewehrfabrik zu bewilligen."

„Nach tausendfältigen Erfahrungen haben Versuche mit wenigen Exemplaren von Gewehren sehr oft die glänzendsten Ergebnisse geliefert, während später dieselben Gewehre bei der Massenanfertigung und bei dem Massengebrauch sich als kriegsunbrauchbar erwiesen. Noch die jüngste Zeit hat hiefür ein Beispiel geliefert, da das in Portugal zur Einführung bestimmte Guèdes-Gewehr, nachdem bereits eine erhebliche Anzahl desselben bei der Waffenfabrik in Steyr in Bestellung gegeben war, so viele Mängel zeigte, dass die portugiesische Regierung von dessen Einführung Abstand zu nehmen gezwungen war. Daher erscheint die in Dänemark beobachtete Vorsicht vollständig gerechtfertigt. Man wird abwarten müssen, ob sich die portugiesischen Erfahrungen in Dänemark wiederholen werden."

Belgien.

Über die belgischen Versuche mit Kleincaliber-Gewehren liegen uns keine anderen neueren Nachrichten vor, als zwei Notizen („*La France militaire*" von Ende August und Anfang September 1886), welche besagen, der Kriegsminister gewärtige die Beendigung der vergleichenden Versuche zu Beverloo mit Gewehren verschiedener Systeme und weiters, es seien laut Meldung der „*Belgique militaire*" Versuche mit 7·5*mm* Hebler-Gewehren, 8*mm* Nagant-Gewehren und 11*mm* Albini-Gewehren zu Beverloo auf der Weitschusslinie ausgeführt worden.

Ende August informirte sich General Pontus persönlich in der Gewehrfabrik zu Lüttich über den Stand der Gewehrfrage, wobei besonders das Remington-Lee-Gewehr mit seinem mobilen Mittelschafts-Magazin für 5 Patronen als vorzügliches Repetirgewehr hervorgehoben wurde[1]).

Die am 8. Februar 1887 eingebrachte Creditforderung von 19,573.836 Francs enthält als erste Rate (von drei gleichen) für die Neubewaffnung der Infanterie den Betrag von 5 Millionen, ohne sich über das System offen auszusprechen[2]). Indes sprechen nach obigem Stande

[1]) „Neue militärische Blätter", November-Heft 1886.

[2]) „Militär-Wochenblatt", Nr. 18 v. J. 1887.

der Dinge alle Anzeichen dafür, dass sich Belgien für ein 8*mm* Repetirgewehr mit beweglichem Mittelschafts-Magazin entschieden habe.

Unverbürgten Nachrichten zufolge soll dieses 8*mm* Gewehr angeblich drei Züge von 29*cm* Drallänge besitzen und ein 32*mm* langes 15·6*g* schweres Stahlverbund-Geschoss mit 3·75*g* Ladung lose eingefüllten Rottweiler Pulvers schießen u. zw. bis auf 2100*m*, mit einer Durchschlagskraft von noch 95*mm* Tannenholz auf dieser Distanz.

Andere Staaten.

Die Heere Russlands, Italiens, Deutschlands bleiben bei ihrem bisherigen Gewehrcaliber von 10·66*mm*, 10·4*mm* und 11*mm*. — In der russischen Armee sprechen sich maßgebende Stimmen — wie z. B. General-Lieutenant Cebiseff und Dragomiroff — gegen jede weitergehende Caliber-Reduction aus; die beiden anderen Staaten haben bekanntlich ihr Ordonnanz-Einladergewehr durch entsprechende Adaptirung zum Repetirer umgestaltet.

Das serbische Infanterie-Gewehr M. 1880 (System Mauser-Milovanovič) mit 10·15*mm* ist den Lesern der „Mittheilungen" ebenso gut bekannt wie die Ordonnanz-Modelle Russlands, der Schweiz und Italiens, mit kleinerem Caliber als 11*mm*.

Die außereuropäischen Gewehre dieser Art, wie Japans Murata-Gewehr (10·95*mm*), Argentina's Costa-Gewehr (10·3*mm*) bieten uns für ein näheres Eingehen zu wenig Interesse, da ihre Leistungen durch die neuesten Kleincaliber-Waffen weit übertroffen werden.

Praktische Anleitung für den Entwurf von Noth- und halbpermanenten Brücken zum Feldgebrauche.

Mit vielen praktischen Tabellen und zwei Graphikons zum directen Ablesen aller Dimensionen

von

Johann Kropaček,

Hauptmann im k. k. Pionnier-Regimente.

(Hiezu Taf. 9.)

Vorwort.

Das vielfach empfundene Bedürfnis nach einfachen praktischen Regeln, welche den Entwurf von Noth- und halbpermanenten Brücken ohne Durchführung weitläufiger Berechnungen — sozusagen an Ort und Stelle und aus dem Kopfe — ermöglichen sollen, gab die Anregung zu der vorliegenden Abhandlung, in welcher der Verfasser sich zur Aufgabe gestellt hat, auf wissenschaftlicher Basis und mit Zugrundelegung der reglementären Bestimmungen die Constructionsdaten für alle im Felde vorkommenden Noth- und halbpermanenten Brücken in einfache und praktische Formeln und Graphikons zu bringen.

Die erlangten höchst einfachen Resultate, welche den zum Entwurfe oder zur Beurtheilung der Brauchbarkeit solcher Brücken berufenen Officier in die Lage versetzen, die erforderlichen Dimensionen aller Constructionstheile für jede beliebige Spannweite und jedes Brücken-System sofort aus den beigegebenen Tabellen oder dem betreffenden Graphikon abzulesen, sind übrigens auf eine Form gebracht, die sich leicht dem Gedächtnisse einprägen lässt und so im gegebenen Falle auch ohne Zuhilfenahme jedwedes anderen Behelfes eine zuverlässige Beurtheilung der vorliegenden Verhältnisse ermöglicht.

Die Graphikons sind von solcher Einrichtung, dass dieselben schon allein — ohne jede weitere Berechnung — das Ablesen der Dimensionen für alle Constructionsdetails gestatten.

Bei der vorwiegend praktischen Richtung, für welche der Verfasser sich entschieden, war es unvermeidlich, zur Erlangung geeigneter Resultate hie und da — den praktischen Bedürfnissen angemessen — nur

Näherungswerte abzuleiten: möge daher der Fachmann dieser Abhandlung eine nachsichtige Beurtheilung zu Theil werden lassen und die aufrichtige Versicherung entgegennehmen, dass mir etwaige Vorschläge für Verbesserungen an meinen Anträgen oder zu weiteren, zweckmäßigen Neuerungen — im Interesse der wichtigen Sache, um die es sich hier handelt — hoch willkommen sein werden: ist es doch der Austausch der Meinungen, welchen der Fortschritt von jeher die Bahn geebnet hat.

Möchte das Ergebnis dieser meiner Arbeit recht zahlreichen Officieren aller Waffen — namentlich der technischen Truppen und der Infanterie-Pionniere — die ausgebreitetste Verwendung finden; möchte denselben daraus — im Felde wie am Übungsplatze — der beste Dienst erwachsen: ich habe dann den schönsten Lohn für meine aufgewandte Mühe gefunden.

Johann Kropaček,
k. k. Hauptmann im Pionnier-Regimente.

Wien, im Jänner 1887.

A. Allgemeines.

1. Grundsätze für den Entwurf.

Der Entwurf der Noth- und halbpermanenten Brücken wird umso chneller erfolgen, je einfachere Regeln und Formeln für die Ermittelung ler einzelnen Constructionstheile gelten. Durch die nachfolgenden Zeilen rird angestrebt, so einfache Gesetze für die Ermittelung des Querchnittes einer Brücke zu ermitteln, dass selbst ohne Anwendung von Tabellen die rascheste — sofortige — Bestimmung der Dimensionen ller Constructionstheile für die am häufigsten vorkommenden Brücken möglich ist.

Bevor jedoch zu der eigentlichen Ermittelung der Stärke einzelner Constructionstheile einer Brücke übergegangen wird, soll vorerst über die zulässige Anspruchnahme des Holzes nach der in der neuesten Zeit von allen Technikern gebräuchlichen Methode und dann über die zu wählende gleichmäßige Belastung pro m^2 Fahrbahnfläche gesprochen werden.

2. Zulässige Anspruchnahme des Holzes.

Den Festigkeits-Coëfficienten, d. i. die Belastung pro cm^2, wenn die Trennung — Bruch — der Theile eines Trägers erfolgt, gibt Prof. Dr. E. Winkler in seinem Brückenbau wie folgt an:

Tabelle I.

Art der Anspruchnahme	Nadelholz	Eichenholz
Zugfestigkeit Z	820	965
Druckfestigkeit D	410	487
Bruchfestigkeit B, rechteckiger Querschnitt	615	724
„ B_1, kreisförmiger „	665	784
Schubfestigkeit $S \perp$ zu den Fasern	46	86
„ $S_1 \parallel$ „ „ „	125	125

Die Belastung, welche der Elasticitätsgrenze entspricht — Grenzbelastung — gibt derselbe Autor zu 270*kg* und den Elasticitäts-Coëfficienten zu 114000*kg* pro cm^2 an.

Diese Angaben dienen dazu, um dieselben mit der späteren Annahme vergleichen und dadurch den Sicherheitsgrad auch nach diesen Zahlen beurtheilen zu können.

Für die im Felde zu erbauenden Noth- und halbpermanenten Brücken wird im Folgenden, übereinstimmend mit den Resultaten der im Jahre 1877 im technischen und administrativen Militär-Comité ausgeführten Festigkeits-Versuchen, der Bruchcoëfficient für Nadelholz zu 514, der Grenzcoëfficient zu 230*kg* pro cm^2 angenommen.

Das Maß der zulässigen Sicherheit gegen Bruch — Bruchsicherheit — sowie gegen die bleibende Durchbiegung — Grenzsicherheit — eines Trägers hängt bei Noth- und halbpermanenten Brücken von dem Zwecke derselben ab. Dem Namen nach könnten Nothbrücken bis zur Elasticitätsgrenze belastet werden, wobei noch immer eine $2^1/_4$fache Sicherheit gegen Bruch stattfindet.

Halbpermanente Brücken müssen naturgemäß eine größere Sicherheit erhalten, weil sie einen längeren Bestand haben, dürfen niemals bis zur Elasticitätsgrenze belastet werden und keine zu großen Durchbiegungen zeigen. Die bei diesen Brücken erforderliche Sicherheit resp. zulässige Belastung pro cm^2 wird später angegeben.

Gemäß den neuesten Anschauungen müssen bei den Berechnungen der Brücken die Stöße und die wiederholten Belastungen der Constructionstheile berücksichtigt werden, weil ein Träger, wenn er oft belastet ist und viele Stöße erleidet, gewiss mehr beansprucht wird, als durch dieselbe constante Belastung.

Die wiederholten Beanspruchungen resp. Stöße werden berücksichtigt, wenn man ein Vielfaches der zufälligen Last in die Rechnungen einführt, weil eine kleinere mobile Belastung den Träger ebenso in Anspruch nimmt, als eine größere ruhende. Nennt man daher N_0 die Spannung, welche sich durch das Eigengewicht pro cm^2 ergibt, jene durch die zufällige Belastung N_1, so ergibt sich die totale Anspruchnahme pro cm^2 bei mobiler Belastung aus

$$K = N_0 + m N_1 \text{ [1]} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

wobei m ein Coëfficient ist, der erfahrungsgemäß bei halbpermanenten Straßenbrücken mit 1·75 angenommen wird.

---

[1]) Dr. E. Winkler's „Brückenbau", 1. Heft.

Die Anspruchnahme k bei ruhender Belastung, welch' letztere bis etzt zugrunde gelegt wurde, ergibt sich aus

$$k = N_0 + N_1 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

Werden beide Gleichungen durcheinander dividirt und dann $N_1 = n\,N_0$ gesetzt, so ist

$$\frac{K}{k} = \frac{N_0 + m\,N_1}{N_0 + N_1}$$

$$\frac{K}{k} = \frac{m\,n + 1}{n + 1} = \frac{1{\cdot}75\,n + 1}{n + 1}$$

$$\frac{K}{k} = \frac{1{\cdot}75\,n + 1{\cdot}75}{n + 1} - \frac{0{\cdot}75}{n + 1}.$$

$$K = k\left(1{\cdot}75 - \frac{0{\cdot}75}{n + 1}\right) \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3)$$

Die Anspruchnahme bei mobiler Belastung ist daher um so größer, je größer das Verhältnis der letzteren zum Eigengewichte ist.

Nennt man den Bruchfestigkeits-Coëfficienten B und den Sicherheitsgrad bei mobiler Belastung γ_1, bei ruhender γ, so ist

$$K = \frac{B}{\gamma_1}$$

und

$$k = \frac{B}{\gamma},$$

daher

$$K : k = \gamma : \gamma_1$$

und

$$\frac{K}{k} = \frac{\gamma}{\gamma_1} = 1{\cdot}75 - \frac{0{\cdot}75}{n + 1} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 4)$$

d. h., je größer die mobile Belastung im Vergleiche zum Eigengewichte, desto größer muss der Sicherheitsgrad γ genommen werden. Bei Noth- und halbpermanenten Brücken ist

$$n_{max} = 8,$$

daher

$$\frac{\gamma}{\gamma_1} = 1{\cdot}75 - \frac{0{\cdot}75}{9},$$

$$\gamma = {}^5/_3\,\gamma_1 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 5)$$

Der Sicherheitsgrad γ muss demnach $^5/_3$mal so groß sein, wenn man die mobile Belastung nur einfach in den Berechnungen annimmt; oder umgekehrt der Sicherheitsgrad γ_1 wird nur $^5/_3$mal so groß, wenn man die 1·75fache mobile Belastung in die Berechnungen einführt. Bei Be-

rücksichtigung der ruhenden Belastung muss der Sicherheitsgrad immer größer angenommen werden, als bei mobiler.

Wird als mittlerer Bruchcoëfficient $514kg$, als Grenzcoëfficient $230kg$ pro cm^2 fixirt und weiter angenommen, dass Nothbrücken bis zur Elasticitätsgrenze, d. i. mit $K = 230kg$ pro cm^2 beansprucht werden können, so ergibt sich die zulässige Anspruchnahme bei Annahme von ruhender Belastung ($k = N_0 + N_1$) mit $230 : {}^5/_3 = 138kg$ pro cm^2. Der Sicherheitsgrad γ_1 ist demnach bei Berücksichtigung der mobilen Belastung mit

$$\frac{514}{230} = 2{}^1/_4 = \gamma_1,$$

bei Annahme von ruhender Belastung mit

$$\gamma = \frac{514}{138} = 3{}^3/_4$$

zu nehmen.

Bei halbpermanenten Brücken, welche längere Zeit als Nothbrücken halten müssen, muss daher ein größerer Sicherheitsgrad als $2{}^1/_4$ genommen werden. Nimmt man bei halbpermanenten Brücken den Sicherheitsgrad um die Hälfte größer als bei Nothbrücken an, so ergibt sich bei ersteren γ_1 mit rund 3; bei dieser Annahme ist noch eine ${}^5/_3$fache Sicherheit gegen die bleibende Durchbiegung — Elasticitätsgrenze. Eine größere Sicherheit bei halbpermanenten Brücken gegen die Elasticitätsgrenze als ${}^5/_3$ ist nicht nöthig, eher nachtheilig, weil dann stärkere Dimensionen bei den Constructionstheilen platzgreifen müssten.

Bei Berücksichtigung der mobilen Belastung, indem man dieselbe $1{}^3/_4$fach einsetzt, ist daher die zulässige Anspruchnahme pro cm^2 bei halbpermanenten Brücken

$$K = \frac{514}{3} = 171kg.$$

Wird jedoch die mobile Belastung, wie dies bisher geschah, nur einfach genommen ($k = N_0 + N_1$), so muss der Sicherheitsgrad

$$\gamma = \frac{5}{3}\gamma_1 = \frac{5}{3} \cdot 3 = 5$$

und die Anspruchnahme pro cm^2 $\frac{514}{5} = 103kg$ pro cm^2 betragen.

Nachdem bei den eingangs erwähnten Festigkeitsversuchen sich ergab, dass bei Rundhölzern der Coëfficient für die Bruchbelastung größer als $514kg$ pro cm^2 ausfällt; nachdem ferner auch in der anfangs von Dr. E. Winkler angegebenen Tabelle sowohl für die Bruch- als Grenzbelastung größere Werte als 514, resp. 230 ersichtlich sind, so ist es

wohl erlaubt, ein Calcul mit größeren Coëfficienten zu machen. Angenommen also, die genannten Coëfficienten wären etwas größer — es wäre die Belastung pro cm^2 beim Bruch $= 540kg$ und an der Grenze der bleibenden Durchbiegung $= 230kg$ — so ist der Sicherheitsgrad bei der Grenzbelastung

$$\frac{540}{230} = \frac{9}{4},$$

daher der Sicherheitsgrad bei Nothbrücken, wenn die mobile Belastung nur einmal genommen wird,

$$\gamma = \frac{9}{4} \cdot \frac{5}{3} = 3^3/_4$$

und die zulässige Belastung pro cm^2

$$\frac{540}{15/4} = 144kg.$$

Bei halbpermanenten Brücken ist bei der Annahme, dass die mobile Belastung $1^1/_2$mal so groß eingesetzt wird, der Sicherheitsgrad 3, daher die Belastung pro cm^2 $\frac{540}{3} = 180kg$; wird jedoch die mobile Belastung nur einfach genommen, so ist der Sicherheitsgrad $3 \cdot \frac{5}{3} = 5$, daher die Belastung pro cm^2 $\frac{540}{5} = 108kg$, also ebenso groß, als im technischen Unterrichte angegeben ist. Dies zeigt, dass die gewählten Anspruchnahmen, u. zw. bei Nothbrücken zu $144kg$ pro cm^2, bei halbpermanenten Brücken zu $108kg$ pro cm^2 vollkommen entsprechen.

Wegen den starken Schwingungen langer Balken wird bei Nothbrücken von mehr als $6m$ Spannweite die Anspruchnahme pro cm^2 ebenso groß angenommen wie bei halbpermanenten Brücken, also zu $108kg$ pro cm^2.

3. Zulässige Belastung der Kriegsbrücken.

a) Durch Wagen.

I. Allgemeines.

Zur Bestimmung der zulässigen größten Belastung von Nothbrücken wird vorher die Tragfähigkeit der Kriegsbrücke erörtert, weil die normale (leichte) Kriegsbrücke die beste Norm für die leichte Nothbrücke und die schwere Kriegsbrücke für die verstärkte Nothbrücke gibt.

II. Normale Kriegsbrücke.

Diese hat eine Spannweite von $6{\cdot}64m$ (lichte Weite $6{\cdot}48m$) eine Breite von $3m$ und hat fünf Balken in jedem Brückenfelde.

Die größte Belastung der Balken findet statt durch den Bataillons-Munitionswagen M. 1863/75 mit Cavallerie-Munition. Bei diesem Wagen ist der Druck eines Vorderrades $323kg$, eines Hinterrades $689kg$ und der Radstand $2{\cdot}61m$.

Ruht ein Vorder- und ein Hinterrad gerade über einem Balken, so ist bekanntlich das Moment dann ein Maximum, wenn die Resultirende der beiden Räder und das schwere Hinterrad gleich weit von der Balkenmitte abstehen. (Fig. 1).

Die Entfernung der Resultirenden von dem Hinterrade ist zu finden aus

$$1012\,x = 323\,.\,2{\cdot}61$$
$$x = 0{\cdot}84m.$$

Es muss deshalb das Hinterrad bei der ungünstigsten Stellung um $0{\cdot}42m$ von der Balkenmitte abstehen.

Das Maximalmoment M_z der zufälligen Last ergibt sich aus

$$M_z = 2{\cdot}82\,A,$$

wobei der Stützendruck

$$A = \frac{1012\,.\,2{\cdot}82}{6{\cdot}48},$$

daher

$$M_z = 1241{\cdot}93kgm,$$

rund $1242kgm$ ist . . . . . 6)

Nachdem das auf einen Balken entfallende Eigengewicht den Wert $E = 224kg$ hat, so ist das Moment M_e des Eigengewichtes

$$M_e = 112\,.\,2{\cdot}82 - \frac{224\,.\,2{\cdot}82}{6{\cdot}48}\,.\,1{\cdot}41,$$

$$M_e = 178{\cdot}39kgm. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Das totale Maximalmoment M ist demnach

$$M = M_z + M_e = 1420{\cdot}32kgm \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

Bei $12cm$ Breite und $16cm$ Höhe der Balken resultirt die Anspruchnahme K der Balken pro cm^2 aus der Gleichung:

$$1420{\cdot}32 = \frac{K}{6}\,.\,12\,.\,16^2$$

$$K = 277kg \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Die der Wagenbelastung entsprechende gleichmäßige Last G, die dasselbe Maximalmoment ($1242kgm$) erzeugt, ergibt sich aus

$$\frac{Gl}{8} = \frac{G\,6{\cdot}48}{8} = 1242 \text{ mit}$$

$$G = 1533kg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 10)$$

Die totale Belastung eines Balkens ist demnach

$$P = G + E = 1533 + 224 = 1757kg.$$

Heißt q die zufällige Belastung pro m^2 Brückenfläche . . . . 11)

so muss:

$$G = 6{\cdot}48 \,.\, 0{\cdot}76\, q = 1533kg$$

sein, weshalb

$$q = 311{\cdot}5kg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 12)$$

Die Belastung p pro m^2 durch das Eigengewicht berechnet sich aus

$$224 = 6{\cdot}48 \,.\, 0{\cdot}76\, p$$

$$p = 45{\cdot}5 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 13)$$

Die totale Belastung g pro m^2 ist dann

$$g = 357kg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 14)$$

III. Schwere Kriegsbrücke.

Die Anspruchnahme eines Balkens durch den Bataillons-Munitionswagen ist dieselbe wie bei der normalen Kriegsbrücke, das Maximalmoment daher

$$M_z = 1242kgm.$$

Das auf einen Balken entfallende Eigengewicht ist hier $172kg$ und das Moment desselben im Querschnitte C

$$M_e = 86 \,.\, 2{\cdot}82 - \frac{172 \,.\, 2{\cdot}82}{6{\cdot}48} \,.\, 1{\cdot}41,$$

$$M_e = 137kgm \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 15)$$

Die Maximalanspruchnahme K pro cm^2 durch den erwähnten Munitionswagen und das Eigengewicht findet sich wie früher aus

$$M = M_z + M_e = 1379{\cdot}00 = \frac{K}{6} \,.\, 12 \,.\, 16^2 \text{ mit}$$

$$K = 269{\cdot}3, \text{ rund } 270kg. \quad \ldots\ldots\ldots 16)$$

Die der Wagenbelastung äquivalente gleichmäßige Last ist wie früher

$$G = 1533kg,$$

daher die totale Belastung eines Balkens

$$P = 1533 + 172 = 1705kg \quad \ldots\ldots\ldots 17)$$

Aus der Gleichung

$$1533 = 6{\cdot}48 \,.\, 0{\cdot}5\, q$$

ergibt sich die zufällige Belastung pro m^2, u. zw. ist

$$q = 473kg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 18)$$

In ähnlicher Weise ergibt sich die Belastung p pro m^2 durch das Eigengewicht aus

$$172 = 6{\cdot}48 \,.\, 0{\cdot}5\,p \text{ mit}$$

$$p = 53kg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 19)$$

die totale Belastung ist daher

$$g = 526kg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 20)$$

Überblickt man die vorhergehenden Resultate, so fällt auf, dass durch die ungünstigste Wagenbelastung die Balken der normalen Kriegsbrücke mit 277, bei der schweren Kriegsbrücke mit $270kg$, also über der Elasticitätsgrenze, beansprucht erscheinen, was jedoch erfahrungsgemäß nicht eintritt, da die Balken nach Passirung vieler Munitions- und anderer Wagen, sowie durch dichte Colonnen keine bleibende Durchbiegung zeigen. Dies, sowie ein flüchtiger Blick auf die Belastungsweise lehrt, dass die Pfosten jedenfalls die Raddrücke auch auf die nebenliegenden Balken übertragen, dass also der unter dem Vorder- und Hinterrad befindliche Balken nur einen Theil der ihn treffenden Wagenbelastung übernimmt, während der Rest von den nebenliegenden Balken aufgenommen wird. Wie groß der von dem Balken aufzunehmende Gewichtstheil ist, kann mittels Rechnung wegen der bedeutenden Complicirtheit nicht gefunden werden, wohl jedoch leicht durch praktische Versuche. Wird der ungünstigste Fall — der jedoch erfahrungsgemäß weitaus nicht eintritt — genommen, dass die Balken durch den Munitionswagen bis zur Elasticitätsgrenze beansprucht werden, so ergibt sich der von einem Balken aufzunehmende Gewichtstheil, z. B. bei normalen Kriegsbrücken, da

$$\frac{230}{277} = 0{\cdot}83 = {}^4/_5 \text{ ist, aus } {}^4/_5 \,.\, 1533kg \quad \ldots\ldots \quad 21)$$

d. h. der Balken übernimmt nur den $^4/_5$ Theil der ihn treffenden Wagenbelastung, während $^1/_5$ derselben von den Nebenbalken aufgenommen wird. Wie schon erwähnt, ist dies die ungünstigste Annahme; höchst wahrscheinlich wird jedoch auf einen Balken nur der $^2/_3$ bis $^3/_4$ Theil der ihn treffenden Wagenlast factisch übertragen. Bei schweren Kriegsbrücken ergeben sich auf ähnliche Weise nahezu dieselben Verhältniszahlen.

Werden hinlänglich starke Unterzüge (Landschwellen) an die Balken gut befestigt, so kann man nahezu mit Sicherheit annehmen, dass die Wagenlast gleichmäßig alle Balken beansprucht.

Es ist einleuchtend, dass die im Vorhergehenden bestimmten äquivalenten gleichmäßigen Belastungen pro m^2 gleichfalls zu groß sind und in den angegebenen Verhältnissen reducirt werden müssen.

Bei normalen Kriegsbrücken ergab sich die zufällige Belastung
m^2 zu

$$q = 311{\cdot}5kg.$$

Entfällt nun 0·8 von der Wagenbelastung auf den Tragbalken, so auch die äquivalente gleichmäßige Last gleich

$$311{\cdot}5 \,.\, 0{\cdot}8 = 250kg \text{ pro } cm^2$$

nehmen.

Bei schweren Kriegsbrücken ergab sich q zu

$$q = 473kg.$$

Wird nun diese Belastung nach dem Verhältnisse

$$\frac{230}{270} = \frac{23}{27}$$

ducirt, so ist die äquivalente gleichmäßige Belastung pro m^2

$$\text{rund } 473 \,.\, \frac{23}{27} = 400kg.$$

Diese beiden Zahlen 250 und 400 stimmen auch mit den später
ıs der gleichmäßigen Last direct ermittelten Werten überein.

b) Durch gleichmäßige Belastung.

I. Allgemeines.

Die gleichmäßige Belastung, welche einen Kriegsbrückenbalken bis
ır Elasticitätsgrenze beansprucht, kann aus folgender Gleichung gefunden
erden:

$$M = \frac{z\,l^2 \,.\, 100}{8} = \frac{K\,b\,h^2}{6} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 22)$$

Hier ist z die gleichmäßige Last pro Längenmeter, K die Belastung
ro cm^2 bei der Elasticitätsgrenze $= 230kg$, b und h Breite und Höhe
es Balkens in cm. Die von früher bekannten Werte eingesetzt,
gibt sich:

$$\frac{P \,.\, 648}{8} = \frac{230 \,.\, 12 \,.\, 16^2}{6}.$$

Die totale Belastung P eines Balkens ist daher bei der Elasticitäts-
enze

$$P = 1454kg. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 23)$$

nd die zufällige

$$G = P - E = 1454 - 172 = 1282kg \quad \ldots\ldots \quad 24)$$

Die zulässige totale Belastung g pro m^2 bei der Elasticitätsgrenze
ann nun gefunden werden, u. zw.:

II. Bei normalen Kriegsbrücken.

$$1454 = 6{\cdot}48 \,.\, 0{\cdot}76\, g,$$

$$g = 296 \text{ oder } 300kg \ldots\ldots\ldots 25)$$

$$q = 296 - 46 = 250kg \ldots\ldots 26)$$

d. i. nahezu 14 Doppelreihen auf ein Feld oder rund 3 Mann pro m^2 (vollkommen feldmäßig ausgerüstet).

Hiebei ist, wie früher erläutert wurde, mindestens eine $2^1/_4$fache Sicherheit gegen den Bruch der Balken; diese würden also bei einer Totalbelastung von $296 \,.\, \frac{9}{4} = 666kg$ pro m^2 Fahrbahnfläche brechen; die fremde Belastung wäre beim Bruch

$$666 - 46 = 620kg \text{ pro } m^2,$$

welche Belastung durch Menschengedränge nicht erreicht werden kann. Das Verhältnis der zufälligen Last zum Eigengewichte ist

$$250 : 46 = 5{\cdot}4 \ldots\ldots\ldots\ldots 27)$$

III. Bei schweren Kriegsbrücken.

Die größte totale Belastung eines Balkens ist, wie bei der normalen Kriegsbrücke,

$$P = 1454kg;$$

die Belastung pro m^2 folgt aus

$$1454 = 6{\cdot}48 \,.\, 0{\cdot}5\, g \text{ mit}$$

$$g = 449kg, \text{ rund } 450\ kg \ldots\ldots 28)$$

die zufällige Belastung q pro m^2

$$q = g - p = 449 - 53 = 396kg, \text{ rund } 400\ kg \quad 29)$$

Das Verhältnis der zufälligen Last zum Eigengewichte ist hier

$$\frac{396}{53} = 7{\cdot}5 \ldots\ldots\ldots\ldots 30)$$

elche Belastung durch Menschengedränge gar nicht erreicht erden kann.

Bei der größten zufälligen Belastung der schweren Kriegsbrücke it 396*kg* pro m^2 gehen auf ein Brückenfeld ($20^1/_4 m^2$)

$$\frac{81}{4} \cdot 396 : 77 = 104$$

Idmäßig ausgerüstete Männer, jedoch ohne Tornister; pro Mann entfällt in Raum von

$$\frac{81}{4} : 104 = 0{\cdot}195 m^2,$$

. i. es kommen 5 Mann auf einen m^2.

Bemerkt wird hier noch, dass bei normalen Kriegsbrücken der weitheilige Ponton, welcher abzüglich des Eigengewichtes rund 9000*kg* ragvermögen bei Null Bordhöhe hat, erst bei einer Belastung von ca. 450*kg* ro m^2 untertaucht, d. i. bei der größten zulässigen totalen Belastung nerhalb der Elasticitätsgrenze bei schweren Kriegsbrücken.

Der dreitheilige Ponton hat bei Null Bordhöhe ein Tragvermögen on rund 13500*kg* (abzüglich des Eigengewichtes), kann daher die größte Belastung von 449*kg* pro m^2 mit einer Sicherheit von

$$\frac{13500}{\frac{81}{4} \cdot 449} = 1{\cdot}49, \text{ rund } 1^1/_2$$

ragen, wird daher nur $^2/_3$ der Bordhöhe getaucht.

Endlich wäre hier noch zu erwähnen, dass der Grenzcoëfficient 30*kg* pro cm^2 verhältnismäßig gering gewählt ist, daher bei einer Vergrößerung dieses Coëfficienten ein noch größeres Tragvermögen der beiden Kriegsbrückengattungen resultiren würde.

4. Zulässige Belastung der Nothbrücken.

Die leichten und verstärkten Nothbrücken haben den Zweck, die ormale, resp. schwere Kriegsbrücke zu ersetzen.

Die leichten Nothbrücken haben demnach die Bestimmung, das assiren einer gedrängten Marschcolonne zu ermöglichen, die verstärkten othbrücken dagegen müssen ein Menschengedränge aushalten. Nach iesem könnten also die leichten Nothbrücken total mit 300*kg* pro m^2, ie verstärkten Nothbrücken mit 450*kg* pro m^2 belastet werden. Bei den tztgenannten Belastungen 300 und 450*kg* pro m^2 ist schon das Eigenewicht eingerechnet; dieses wird speciell nicht ermittelt, weil dasselbe rstens bei Nothbrücken verhältnismäßig klein ist und weil zweitens die

Nothbrücken nicht mit einer so großen Sorgfalt berechnet und ausgeführt werden müssen wie z. B. die halbpermanenten Brücken.

Erwägt man jedoch, dass Nothbrücken ein etwas größeres Eigengewicht als Kriegsbrücken besitzen, so müssen auch die für die Berechnung der ersteren dienenden Belastungen pro m^2 Fahrbahnfläche vergrößert werden. Es wird deshalb die Belastung für leichte Nothbrücken zu 320 (325) kg pro m^2 und für verstärkte Nothbrücken zu 480 (475) kg pro m^2 Fahrbahnfläche vorgeschlagen; bei diesen Zahlen ist natürlich auch das Eigengewicht eingerechnet.

Das Eigengewicht kann bei leichten Nothbrücken zu $6\,l + 50kg$, bei verstärkten Nothbrücken zu $8\,l + 50kg$ pro m^2 Fahrbahnfläche genommen werden, wobei die Spannweite l in Metern einzusetzen ist.

Die bis jetzt normirten gleichmäßigen Belastungen, u. zw. $375kg$ bei leichten und $475kg$ bei verstärkten Nothbrücken, genügen nicht, weil 1. der Coëfficient $375kg$ bei leichten Nothbrücken im Verhältnis zu den normalen Kriegsbrücken zu groß ist; 2. weil das Verhältnis der Belastungen für leichte und verstärkte Nothbrücken 375 : 475 zu gering ist, so dass für die am häufigsten vorkommenden Spannweiten — namentlich bei kleineren — sich dieselbe Balkenzahl ergibt, daher beide Brückengattungen gleiche Anzahl und Stärke der Balken und Pfosten erhalten (die Theilung der Brückenbreite durch die ermittelte Entfernung der Balken liegt in der Regel zwischen zwei ganzen Zahlen und es wird naturgemäß stets die größere genommen); 3. weil die Belastung von $375kg$, welche für leichte Nothbrücken normirt ist, von einigen Autoren sogar für permanente hölzerne Brücken als genügend erachtet worden ist.

Die gewählten Belastungen 320 und 480 verhalten sich wie 2 : 3, also ebenso wie die Belastungen und Balkenentfernungen bei den genannten zwei Arten von Kriegsbrücken; bei diesem Verhältnisse ergibt sich auch factisch ein Unterschied im Tragwerk bei leichten und verstärkten Nothbrücken.

Die gleichförmige Last, welche einen Balken ebenso beansprucht als ein Vorder- und Hinterrad des Bataillons-Munitionswagens, ist bei einer kleineren Spannweite als $4{\cdot}76m$ gleich dem doppelten Drucke des Hinterrades, also

$$G = 1378kg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 32)$$

bei größeren Spannweiten als $4{\cdot}76m$:

$$G = 2024\left(1 - \frac{0{\cdot}833}{l}\right)^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 33)$$

wobei l in Metern angegeben ist.

Beide Ausdrücke ergeben für $l = 4{\cdot}76 = {}^{19}/_{4}$ gleiche Werte, d. h., dass bis zu dieser Spannweite das schwerere Rad in der Balkenmitte das größte Maximalmoment erzeugt, über $4{\cdot}76m$ jedoch beide Räder auf dem Balken sein und so gestellt werden müssen, dass die Resultante beider Räder und das Hinterrad gleichweit von der Balkenmitte entfernt

sind. Damit alle Rechnungsresultate sowohl für die normirten, als auch für die vorgeschlagenen Belastungen Brauchbarkeit haben, so sind in den Tabellen, welche auf Nothbrücken Bezug haben, alle Daten für folgende Belastungen pro m^2 berechnet:

$$q = 300,\ 320,\ 325,\ 375 kg.$$

Im Graphikon ist jedoch nur die normirte Belastung ($375 kg$) berücksichtigt.

5. Zulässige Belastung der halbpermanenten Brücken.

Bei halbpermanenten Brücken ist wie bei den Nothbrücken der schwerste die Brücke passirende Wagen für die Berechnung der Balken und Bohlen maßgebend. Als schwerster Wagen gilt hier ein Lastwagen, welcher mit einem $21 cm$ Hinterlad-Mörserrohr beladen ist. Der Druck eines Vorderrades oder Hinterrades ist bei einem so beladenen Wagen $1511 kg$ und der Radstand $2{\cdot}61 m$.

Die größte gleichmäßige Belastung der halbpermanenten Brücken wird, nach Versuchen beim Pionnier-Regimente, durch das größtmögliche Gedränge von Infanterie erzielt, welche feldmäßig, jedoch ohne Tornister ausgerüstet ist. Diese zufällige Belastung beträgt $475 kg$ pro m^2, wofür, der leichteren Rechnungsweise halber, $480 kg$ empfehlenswerter wäre.

Außer der zufälligen Belastung muss hier das Eigengewicht der Brücke berücksichtigt werden; dasselbe beträgt pro m^2 Fahrbahnfläche $10\ (l + d)\ kg$. Hiebei ist l die Spannweite in Metern und d die Dicke der Bohlen in Centimeter gegeben. Bis zu $4{\cdot}4 m$ Spannweite ergibt sich das Maximalmoment am größten, wenn ein Rad in der Balkenmitte sich befindet; über $4{\cdot}4 m$ Spannweite müssen zwei Räder auf den Träger gebracht werden, u. zw. findet das Maximalmoment in diesem Falle dann statt, wenn ein Rad $0{\cdot}65 m$ von der Balkenmitte absteht. Unter $4{\cdot}4 m$ ist die dem Raddrucke äquivalente gleichmäßige Belastung

$$G = 3022 kg \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 34)$$

über $4{\cdot}4 m$ ist diese (Fig. 2)

$$G = 6044 \left(1 - \frac{1{\cdot}3}{l}\right)^2 kg \quad \ldots\ldots\ldots \quad 35)$$

wobei die Spannweite l in Metern einzusetzen ist.

Damit die später folgenden, auf halbpermanente Brücken bezughabenden Tabellen sowohl für die normirten, als auch für die vorgeschlagenen Belastungen volle Brauchbarkeit haben, so sind alle dies-

bezüglichen Rechnungen für die Belastungen pro m^2 450, 475 und 480kg durchgeführt.

Im Graphikon ist nur die normirte Belastung (475kg) berücksichtigt.

6. Regeln über Belastungen.

Betrachtet man die Formel

$$\frac{100\,Pl}{8} = \frac{k}{6}\,bh^2,$$

wo P die totale gleichmäßige Belastung, l die Spannweite, b und h Breite und Höhe und k die Anspruchnahme pro cm^2 des Balkens bedeuten, so findet man, dass mit der Belastung P des Balkens die Anspruchnahme pro cm^2 proportional wächst, resp. abnimmt. Ist die zufällige Belastung G bei zwei Balken gleich und bezeichnen q und q_1 die Belastungen pro m^2, e und e_1 die Entfernungen der Balken, so muss

$$q\,e = q_1\,e_1 \text{ oder}$$

$$q : q_1 = e_1 : e \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 36)$$

sein, d. h. die zufälligen Belastungen pro m^2 sind umgekehrt proportional den Balkenentfernungen.

Je größer also q pro m^2 Fahrbahn, desto näher müssen die Balken aneinandergerückt werden. Würden demnach die Belastungen pro m^2 bei den leichten und verstärkten Nothbrücken zu 320 und 480kg pro m^2 angenommen werden, so müssen sich die bezüglichen Entfernungen e und e_1 umgekehrt wie die Belastungen verhalten, daher e:

$$e : e_1 = 480 : 320 = 3 : 2,$$

$$e = \frac{3}{2}\,e_1, \quad e_1 = \frac{2}{3}\,e,$$

d. h. die Balken bei der verstärkten Nothbrücke sind nur $^2/_3$ so weit als bei der leichten zu legen.

Je größer das Wagengewicht ist, desto größer ist die äquivalente gleichmäßige Belastung oder, anders gesagt, desto größer die entsprechende gleichförmige Belastung pro m^2.

Es verhält sich also

$$G : G_1 = q : q_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 37)$$

Wird ein Balken so entlastet, dass durch den Bohlenbelag, Unterzüge etc. etc. ein Theil der ihn treffenden Wagenbelastung auf die nebenliegenden Balken übertragen wird, so können diese verhältnismäßig im Querschnitte schwächer gehalten werden. Wird z. B. durch Bohlenbelag nur $^1/_5$ des halben Wagengewichtes übertragen, so brauchen die Balken

$^{13}/_{14}$mal so hoch sein, als sich nach der gewöhnlichen Annahme ergibt. Wird allgemein nur das Gewicht $\frac{G}{n}$, wo $n > 1$ ist, auf einen Balken übertragen, so muss

$$\frac{Gl \,.\, 100}{8n} = \frac{k}{6} bh^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 38)$$

woraus sich

$$bh^2 = \frac{75\, Gl}{kn},$$

dafür aber die Entfernung der Balken $n$mal so klein ergibt. Würde man jedoch dieses verminderte Gewicht $\left(\frac{G}{n}\right)$ bei der Berechnung der Balken zugrunde legen, so möchten, besonders bei größeren Spannweiten, zu kleine Balkenentfernungen resultiren. Man pflegt deshalb die Balken nach den ganzen Raddrücken zu berechnen, was namentlich bei gekuppelten Trägern nothwendig ist.

B. Entwurf der Nothbrücken.

1. Wahl der Brückenform.

Die Spannweite der Brückenfelder wird sich meistens nach der Stärke der vorhandenen Balken richten, kann daher nach diesen und nach der Beschaffenheit des Hindernisses festgesetzt werden. Die Breite der Nothbrücke wird in der Regel mit $3m$ und nur, wenn Mangel an Material ist, kleiner angenommen.

Die Träger sind meist einfache Balken, welche in der Regel übergreifend angeordnet werden; bei continuirlich laufenden Balken (Trägern) müssen unbedingt Sattelhölzer angeordnet werden.

Der Belag besteht aus Brettern, die Unterlagen sind gewöhnlich einfache Joche, Böcke mit Sohlschwellen, Mauer- und Coulissenböcke, Schiffe und ausnahmsweise Flöße.

2. Entwurf des Oberbaues.

a) Berechnung der Balken.

Man ermittelt entweder die Dimensionen des Balkens, oder aus

Wird $b = {}^3/_4 h$ gesetzt, so ist

$$^3/_4 h^3 = \frac{100}{192} Pl, \text{ daher}$$

$$h = \sqrt[3]{0{\cdot}694\, Pl} = 0{\cdot}885 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots 41)$$

Ist $b = h = s$, so ist

$$s = \sqrt[3]{0{\cdot}521\, Pl} = 0{\cdot}805 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots 42)$$

beim Rundbalken ist

$$b h^3 = 0{\cdot}6\, d^3 = \frac{100\, Pl}{192}, \text{ demnach}$$

$$d = \sqrt[3]{0{\cdot}868\, Pl} = 0{\cdot}954 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots 43)$$

Bei Brücken über $6m$ Spannweite ist $k = 108 kg$

und $$b h^3 = \frac{100}{144} Pl = \frac{25}{36} Pl = {}^2/_3 Pl \quad \ldots\ldots\ldots 44)$$

Für $b = {}^3/_4 h$ folgt:

$$h = \sqrt[3]{0{\cdot}926\, Pl} = 0{\cdot}98 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots 45)$$

Ist $b = h = s$, so ist

$$s = \sqrt[3]{0{\cdot}694\, Pl} = 0{\cdot}88 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots 46)$$

beim Rundbalken wird

$$b h^3 = 0{\cdot}6\, .\, d^3 = \frac{35}{36} Pl, \text{ demnach}$$

$$d = \sqrt[3]{1{\cdot}157\, Pl} = 1{\cdot}05 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots 47)$$

Annähernd ist

$$d = 1\,{}^1/_6\, s\ ^1) \quad \ldots\ldots\ldots 48)$$
$$d = 1\,{}^1/_{12}\, h \quad \ldots\ldots\ldots 49)$$
$$h = 1{\cdot}1\, s \quad \ldots\ldots\ldots 50)$$
$$s = 0{\cdot}9\, h \quad \ldots\ldots\ldots 51)$$

Bestimmt man die Höhen der Balken nach Formel 41) und 45) für die Spannweiten 1 bis $10m$, so erhält man eine arithmetische Reihe ersten Ranges, deren allgemeines Glied die Form hat:

$$h = 1{\cdot}5\, l + 10 \quad \ldots\ldots\ldots 52)$$

wobei h in Centimetern gegeben und l in Metern einzusetzen ist.

---

[1]) Die Formeln 48) bis 51), welche auch bei halbpermanenten Brücken allgemein Giltigkeit haben, sowie eine der Formeln 52) oder 53) kann man leicht dem Gedächtnisse einprägen und die Balkenstärke sonach im Kopfe bestimmen.

Berechnet man nach Formel 42) und 46) die Quadratseiten für verschiedene Spannweiten, so bekommt man auf ähnliche Weise als Höhe s des quadratischen Balkens

$$s = 1{\cdot}5\,l + 8cm \quad \ldots \quad 53)$$

wobei l ebenfalls in Metern einzusetzen ist.

Zum Beweise, dass die durch die Formeln 52) und 53) angegebene Ermittelung des Balkenquerschnittes vollkommene Brauchbarkeit hat, sind in der folgenden Tabelle, behufs Vergleiches, die genauen und annähernden Werte für Spannweiten von 1 bis $10m$ angegeben.

Tabelle II.

Spannweite in m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wagenlast, in gleichmäßige verwandelt, kg	1378	1378	1378	1378	1414	1503	1573	1626	1686	1762
Querschnittswert	718	1435	2153	2871	3683	4696	7644	9032	10424	11819
Rechteckiger Querschnitt $b = {}^2/_3\,h$ cm . . . . . genau	8/10	9/13	11/14	11/16	13/17	13/19	15·5/22	16·5/23	18/24	18/25
Rechteckiger Querschnitt $b = {}^2/_3\,h$ cm . . . . . annähernd	8·5/11·5	9·5/13	11/14·5	12/16	13/17·5	14/19	15·5/20·5	16·5/22	18/23·5	18·5/25
Quadratseite cm . genau	9	11	13	14	15·5	16·5	19·5	21	22	23
Quadratseite cm . annähernd	9·5	11	12·5	14	15·5	17	18·5	20	21·5	23

Gleichzeitig sind aus derselben Tabelle die der Wagenbelastung äquivalenten gleichmäßigen Lasten, sowie die Querschnittswerte bh^2 zu ersehen.

Bei Reitstegen müssen, falls der Munitionswagen passiren soll, ebenso starke Balken genommen werden wie bei Nothbrücken. Gewöhnlich genügen drei Balken, welche dann am vortheilhaftesten liegen, resp. gleich stark beansprucht werden, wenn die Mittellinien der beiden äußeren Balken $1{\cdot}65m$ voneinander liegen.

Ist die Fahrbahn $2m$ breit zu halten, so sind vier Balken nöthig, weil sonst der mittlere Balken zu stark beansprucht werden würde.

Soll bei Reitstegen der Munitionswagen nicht passiren — also z. B. nur Infanterie in Reihen oder Cavallerie einzeln — so kann man die Belastung eines Balkens zu $100kg$ pro Längenmeter angeben. Bei zwei Balken wird dann die Breite des Reitsteges 1·00, höchstens $1{\cdot}20m$, und bei drei Balken $1{\cdot}65m$ bis $1{\cdot}8m$.

Die Belastung eines Balkens ist in diesem Falle:

$$P = 100\,l,$$

$$b\,h^2 = \frac{P\,l}{2} = \frac{100\,l^2}{2} = 50\,l^2,$$

$$h = \sqrt[3]{66\,l^2},\ b = {}^2/_4\,h \quad \ldots\ldots\ldots\ 54)$$

$$b\,h^2 = 0{\cdot}6\,d^3 = 50\,l^2,$$

$$d = \sqrt[3]{83\,l^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ 55)$$

Annähernd ist für die graphische Darstellung

$$h = 1{\cdot}5\,l + 4. \quad \ldots\ldots\ldots\ 55\,a)$$

$$d = 1{\cdot}5\,l + 5. \quad \ldots\ldots\ldots\ 55\,b)$$

wobei l in Metern einzusetzen ist.

Erhalten Gehstege zwei Tragbalken, so muss jeder die Last

$$P = 50\,l$$

tragen; der Querschnittswert ist in diesem Falle

$$b\,h^2 = \frac{50\,l^2}{2},$$

$$b = {}^2/_3\,h,$$

$$h = \sqrt[3]{33\,l^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ 56)$$

$$0{\cdot}6\,d^3 = 25\,l^2,$$

$$d = \sqrt[3]{42\,l^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ 57)$$

Annähernd ist für die graphische Darstellung

$$h = l + 5. \quad \ldots\ldots\ldots\ 58)$$

und

$$d = l + 6cm. \quad \ldots\ldots\ldots\ 59)$$

ist in Metern einzusetzen.

Nachstehende Tabelle gibt die Balkenstärke für Reit- und Gehstege an:

Tabelle III.

Spannweite			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reitstege (nicht für d. Munitionswagen passirbar)	$h =$	genau	4	6·5	8·5	10	12	13·5	15	16	17·5	19
		annähernd	5·5	7	8·5	10	11·5	13	14·5	16	17·5	19
	$d =$	genau	4·5	7	9	11	13	14·5	16	17·5	19	20·5
		annähernd	6·5	8	9·5	11	12·5	14	15·5	17	18·5	20
Gehstege	$h =$	genau	3	5	6·5	8	9·5	10·5	12	13	14	15
		annähernd	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	$d =$	genau	3·5	5·5	7·5	8·5	10	11·5	12·5	14	15	16
		annähernd	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Gehstege erhalten häufig statt Balken (Stangen) nur Bretter, welche in der Längenrichtung des Steges laufen. Ist b die Breite und δ die Dicke der Bretter, so erhält man den Querschnittswert aus:

$$b\delta^2 = \frac{Pl}{2},\ b = 25cm$$

$$25\delta^2 = \frac{50l^2}{2}$$

$$\delta^2 = l^2$$

$$\delta = l \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 60)$$

Es können deshalb Pfosten (Bretter) so viele Meter frei gelegt werden, als die Dicke Centimeter beträgt.

wächeren Querschnitt bekommen, da sie dem Raddrucke der Wagen lerstehen müssen.

Heißt die der Entfernung e entsprechende Belastung eines Balkens G, ; der Entfernung e_1 entsprechende G_1, so verhält sich offenbar

$$G : G_1 = e : e_1.$$

Bei Nothbrücken unter $6m$ Spannweite ist — da E vernachlässigt, aher $G = P$ wird —

$$bh^2 = \frac{Pl}{2}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 62)$$

ber $6m$ Spannweite

$$bh^2 = {}^5/_8\, Pl; \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 63)$$

ei verschiedenen Belastungen und gleichen Spannweiten ist daher:

$$G : G_1 = P : P_1 = bh^2 : b_1 h_1^2$$

id

$$bh^2 : b_1 h_1^2 = e : e_1 \quad \ldots \ldots \ldots \quad 64)$$

h: Je größer die Entfernung der Balken, desto größer muss der uerschnittswert des Balkens sein und umgekehrt.

Die Entfernungen der Balken lassen sich annähernd aus folgenden usdrücken ermitteln:

Für $q = 320$ und 325 ist

$$e = \frac{5}{l}; \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 65)$$

$q = 375$ ist

$$e = \frac{4}{l}; \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 66)$$

$q = 480$ (475) ist

$$e = \frac{3}{l}. \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 67)$$

Da das Eigengewicht bei Nothbrücken nicht in Rechnung genommen , so ist $g = q$.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Entfernung der Balken für Belastungen $q = 300$, 325, 375, 450 und $480 kg$ pro m^2, sowie die ahl der Balken für eine $3m$[1]) breite Nothbrücke angegeben. Ergibt die Entfernung der Balken zu klein, so kann man je zwei übernderlegen und verklammern; solche zusammengesetzte Träger können ı auf die doppelte Entfernung gelegt werden.

[1]) Bei größeren oder kleineren Brückenbreiten als $3m$ muss die Anzahl der en proportional vermehrt oder vermindert werden.

Tabelle IV.

Spannweite in m			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Leichte Noth-brücke	$q = 300$	$e =$	1·1	1·1	1·1	1·1	0·94	0·83	0·75	0·67	0·62
		Anzahl d. Balken	4	4	4	4	5	5	5	6	6
	$q = 320$	$e =$	1·1	1·1	1·1	1·07	0·88	0·78	0·70	0·63	0·58
		Anzahl d. Balken	4	4	4	4	5	5	6	6	7
	$q = 325$	$e =$	1·1	1·1	1·1	1·06	0·87	0·76	0·69	0·62	0·57
		Anzahl d. Balken	4	4	4	4	5	5	6	6	7
	$q = 375$	$e =$	1·1	1·1	1·1	0·91	0·75	0·67	0·60	0·54	0·49
		Anzahl d. Balken	4	4	4	5	5	6	6	7	7
Verstärkte Noth-brücke	$q = 450$	$e =$	1·1	1·1	1·02	0·77	0·63	0·56	0·50	0·45	0·42
		Anzahl d. Balken	4	4	4	5	6	7	7	8	9
	$q = 475$	$e =$	1·1	1·1	0·96	0·72	0·60	0·53	0·47	0·43	0·39
		Anzahl d. Balken	4	4	5	6	6	7	8	8	9
	$q = 480$	$e =$	1·1	1·1	0·96	0·72	0·59	0·52	0·47	0·42	0·39
		Anzahl d. Balken	4	4	5	6	6	7	8	8	9

Nimmt man das Eigengewicht zu $^1/_6$ der totalen Last an, so k die in der Tabelle IV angegebenen Balkenentfernungen um $^1/_3$ selbst noch etwas mehr vergrößert werden.

Bei dieser Annahme kann demnach:

bei leichten Nothbrücken für $q = 320$ (325)

$$e = \frac{6}{l},$$

für $q = 375$

$$e = \frac{5}{l}, \text{ und}$$

bei verstärkten Nothbrücken $q = 475$

$$e = \frac{4}{l}$$

sein.

Diese letzteren Formeln genügen für die Praxis vollkomme lassen sich dem Gedächtnisse leicht einprägen.

Bei Reitstegen zu drei Balken müssen die Mittellinien der ä Balken $1{\cdot}65m$ von einander abstehen. Dies ergibt sich aus Folge

Ist B die Belastung eines ganzen Feldes beim Reitsteg, B_1 die astung des mittleren und B_2 eines äußeren Balkens, so ergibt sich ;ende Relation:

$$B_1 = B\left(1 - \frac{v}{2x}\right); \quad \ldots \quad 68)$$

bei ist v die Geleisweite ($1{\cdot}1m$), $2x$ die mittlere Entfernung der dbalken.

Sollen nun alle Träger die Wagenlast gleichmäßig übernehmen, muss

$$B_1 = B_2 = \frac{B}{3},$$

her

$$\frac{B}{3} = B\left(1 - \frac{1{\cdot}1}{2x}\right),$$
$$2x = 6x - 3{\cdot}3,$$
$$2x = 1{\cdot}65m \quad \ldots \quad 69)$$

in.

c) Stärke des Brückenbelages.

Der größte Raddruck beim Bataillons-Munitionswagen beträgt $689kg$ d wirkt am ungünstigsten in der Mitte zwischen zwei Balken.

Ist b die Breite und d die Dicke der Bohlen, so ist nach Früherem

$$b \,.\, \delta^2 = \frac{Pe}{2}, \quad P = 2 \,.\, 689.$$

Wenn $b = 25cm$, so ist

$$25\,\delta^2 = \frac{2 \,.\, 689}{2} \,.\, l$$

$$\delta = 5{}^1\!/_4 \sqrt{e} \quad \ldots \quad 70)$$

ist die Entfernung der Balkenmitten).

Wenn $b = 30cm$ ist, so ist

$$\delta = 4{\cdot}8 \sqrt{e}\, cm; \quad \ldots \quad 71)$$

im quadratischen Staffelholz ist

$$b = h = s, \text{ daher}$$

$$s = 8{\cdot}83 \sqrt[3]{e}\, cm; \quad s = 2\delta \quad \ldots \quad 72)$$

nd.

Bei Prügelholz (Rundholz) ist

$$b\delta^2 = 0{\cdot}6\,d^2 = 689\,e$$

$$d = 10{\cdot}5\sqrt[3]{e} = 1\tfrac{1}{6}s \quad \ldots\ldots\ldots 73)$$

(vergl. Formel 48).

Näherungsweise ergibt sich für die graphische Darstellung, wenn $b = 25$ bis $30cm$ ist,

$$\delta = \frac{1}{3}(e + 4) \quad \ldots\ldots\ldots 74)$$

(Wenn $b = 25cm$, so ist δ um $0{\cdot}5cm$ zu verstärken.)

Für quadratisches Staffelholz ist

$$b = \delta = s = \frac{1}{2}(e + 7) = 2\delta \text{ (rund)}; \quad \ldots\ldots 75)$$

für Prügelholz

$$d = \frac{1}{2}(e + 9) = \frac{7}{6}s, \quad \ldots\ldots\ldots 76)$$

wobei e in Decimetern einzusetzen ist.

Für die graphische Darstellung wird e in Metern angegeben, wesh... die Formeln 74, 75 und 76 übergehen in:

$$\delta = \frac{1}{3}(10e + 4) \quad \ldots\ldots\ldots 74a)$$

$$s = \frac{1}{2}(10e + 7) \quad \ldots\ldots\ldots 75a)$$

$$d = \frac{1}{2}(10e + 9) \quad \ldots\ldots\ldots 76a)$$

Nachstehende Tabelle zeigt die Bohlendicken für die gebräuchlichsten Balkenentfernungen.

Tabelle V.

Entfernung der Balken in m	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0	1·1
Stärke der Bohlen . . . . . $b = 25cm$	3·3	3·6	4	4·4	4·6	5	5·3	5·5
Stärke der Bohlen . . . . . $b = 30cm$	3	3·4	3·7	4	4·3	4·6	4·8	5
Quadratisches Staffelholz s = ...	6·5	7	7·4	7·8	8·2	8·5	8·8	9·2
Dicke des Prügelholzes d_1 = ...	7·7	8·3	8·8	9·3	9·7	10·1	10·5	10·9

Wenn der Belag nach der lichten Entfernung der Balken ausgemittelt wird, so ergeben sich die Dimensionen etwas kleiner als in der Tabelle, u. zw. so, wie aus den Formeln 74, 75 und 76.

3. Entwurf der Unterlagen.

a) Belastung der Unterlagen.

Die Belastung der Unterlagen Z hängt von der totalen Last pro m^2 Brückenfeldes ab und ergibt sich für leichte und verstärkte Nothcken. da das Eigengewicht vernachlässigt wird, für $g = q = 300$, 0, 325 und 375, bezw. $q = 450$, 475 und $480 kg$ aus nachstehender belle VI, in welcher t die Brückenbreite bedeutet.

Tabelle VI.

Spannweite in m		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		t									
Leichte Nothbrücke	$q = 300$	.	.	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
	$q = 320$	.	.	960	1280	1600	1920	2240	2560	2880	3200
	$q = 325$	.	.	975	1300	1625	1950	2275	2600	2925	3250
	$q = 375$	.	.	1125	1500	1875	2250	2625	3000	3375	3750
Verstärkte Nothbrücke	$q = 450$	.	.	1350	1800	2250	2700	3150	3600	4050	4500
	$q = 475$	.	.	1425	1900	2375	2850	3325	3800	4275	4750
	$q = 480$	.	.	1440	1920	2400	2880	3360	3840	4320	4800

Die Unterlagen der Reitstege müssen, wenn Bataillons-Munitionsgen passiren sollen, eine Belastung von $2000 kg$ mit Sicherheit tragen nnen.

Ist jedoch der Reitsteg nur für einzelne Reiter oder für Infanterie der Reihencolonne bestimmt, so ist die Belastung einer Unterlage

$$Z = 215\, l\, kg,$$

Gehstegen

$$Z = 105\, l\, kg,$$

bei l in Metern einzusetzen ist.

b) Berechnung der Joche.

I. Berechnung der Kappschwellen.

Vorerst wird hier angenommen, dass das Joch nur zwei Piloten e und dass die Randbalken nahezu über den Piloten gekantet seien.

Die Stärke der Kappschwelle ergibt sich bei Nothbrücken aus der rmel 40)

$$b h^2 = \frac{Z u}{2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 77)$$

wo Z die Belastung der Unterlage und u die Entfernung der Piloten von Mitte zu Mitte bezeichnet.

Wenn die Randbalken nahezu direct von den Piloten unterstützt werden, so kann man die Last eines Brückenfeldes als gleichmäßig vertheilt auf der Kappschwelle annehmen, da in diesem Falle fast ganz dasselbe Maximum des Moments resultirt, als wenn man isolirte Lasten berücksichtigen würde. Für die verschiedenartigen Belastungen ergeben sich demnach bei Vernachlässigung des Eigengewichtes ($p = 0$, daher $g = q$) folgende Querschnittswerte bei $3m$ Brückenbreite:

$$q = 300; \quad bh^2 = \frac{Zu}{2} = \frac{3}{2} \cdot 3l \cdot 300,$$

$$b = \frac{3}{4} h,$$

$$\frac{3}{4} h^3 = \frac{2700\,l}{2},$$

$$h = \sqrt[3]{1800\,l}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots 78)$$

$$q = 320; \quad {}^3/_4\, h^3 = \frac{3}{2} \cdot 3l \cdot 320,$$

$$h = \sqrt[3]{1920\,l}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots 79)$$

$$q = 325; \quad {}^3/_4\, h^3 = \frac{3}{2} \cdot 3l \cdot 325,$$

$$h = \sqrt[3]{1950\,l}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots 80)$$

$$q = 375; \quad {}^3/_4\, h^3 = \frac{3}{2} \cdot 3l \cdot 375,$$

$$h = \sqrt[3]{2250\,l}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots 81)$$

$$q = 450; \quad {}^3/_4\, h^3 = \frac{3}{2} \cdot 3l \cdot 450,$$

$$h = \sqrt[3]{2700\,l}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots 82)$$

$$q = 475; \quad {}^3/_4\, h^3 = \frac{3}{2} \cdot 3l \cdot 475,$$

$$h = \sqrt[3]{2850\,l}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots 83)$$

$$q = 480; \quad {}^3/_4\, h^3 = \frac{3}{2} \cdot 3 \cdot 480,$$

$$h = \sqrt[3]{2880\,l}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots 84)$$

In diesen Formeln ist l in Metern einzusetzen.

Die Stärke der quadratischen Kappschwelle ergibt sich aus:

$$s^2 = {}^3/_4\, h^2, \quad s = 0{\cdot}9\, h \text{ (Formel 51)} \ldots\ldots 85)$$

Das heißt, die quadratische Kappschwelle ist um $^1/_{10}$ niederer als 3 : 4 behauene.

In der nächstfolgenden Tabelle ist bei der Annahme von zwei Piloten à 3*m* Brückenbreite die Kappschwellenhöhe für die Belastungen 300, 320, 325, 375, 450, 475 und 480*kg* pro m^2 angegeben, wobei gleichfalls das Eigengewicht ($p = 0$, daher $g = q$) vernachlässigt ist.

Tabelle VII.

Spannweite in *m*		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stärke der Kappschwellen bei der Belastung von	$q = 300$	12·2	15·4	17·6	20	21	22·1	23·1	24·4	25·3	26·2
	$q = 320$	12·4	15·6	18	19·7	21·3	22·6	23·8	24·9	25·9	26·8
	$q = 325$	12·5	15·6	18	19·8	21·4	22·7	23·9	25	26	26·9
	$q = 375$	13·1	16·5	19	21	22·5	24	25	26	27	28
	$q = 450$	14	17·6	20·1	22·1	23·9	25·3	26·7	27·9	29	30
	$q = 475$	14·2	17·9	20·5	22·5	24·2	25·8	27·1	28·4	29·5	30·6
	$q = 480$	14·2	17·9	20·5	22·6	24·3	25·9	27·2	28·5	29·6	30·7

Bei verstärkten Nothbrücken wird man in der Regel von 6*m* oder angefangen drei Piloten anwenden. Werden statt zwei Piloten drei gerammt, so braucht die Kappschwellenhöhe nur $^5/_6$ von den angegebenen Werten betragen oder, mit anderen Worten: bei drei Piloten in der Querschnittswert viermal so klein sein.

Ist allgemein die Kappschwelle durch die Piloten in *n* Theile getheilt, muss in dem Ausdrucke

$$bh^2 = \frac{Zu}{2}$$

wohl die Belastung, als auch die Schwellenlänge durch *n*, daher $\frac{Zu}{2}$ ch n^2 dividirt werden; die Kappschwellenhöhe ergibt sich in diesem le nur $\sqrt[3]{\frac{1}{n^2}}$mal so groß, daher

$$bh^2 = \frac{Zt}{2n^2},\ b = \frac{3}{4}h,\ h = \sqrt[3]{\frac{2}{3}Zt \cdot \frac{1}{n^2}},$$

bei *t* die Brückenbreite (Entfernung der äußersten Piloten von Mitte Mitte) bedeutet.

Indes kommen meist zu kleine Dimensionen heraus, so dass man die für zwei Piloten angegebenen Dimensionen auch bei mehreren Piloten wählt.

Ist l die Spannweite eines Brückenfeldes in Metern und die Brückenbreite $3m$, so ist bei leichten Nothbrücken für $q = 300$ die Kappschwellenhöhe h im Mittel

$$h = 1{\cdot}5\,l + 12cm; \quad \ldots \ldots \ldots \quad 86)$$

wenn $q = 320$ bis 325 gewählt wird, so ist

$$h = 1{\cdot}5\,l + 13cm \quad \ldots \ldots \ldots \quad 87)$$

und bei $q = 375$

$$h = 1{\cdot}5\,l + 14cm \quad \ldots \ldots \ldots \quad 88)$$

so dass die Kappschwellenhöhen im Durchschnitte um 2, 3 und $4cm$ größer sind als die denselben Spannweiten entsprechenden Balkenhöhen.

In ähnlicher Weise findet man für verstärkte Nothbrücken, wenn $q = 450$

$$h = 1{\cdot}5\,l + 16cm \quad \ldots \ldots \ldots \quad 89)$$

und wenn $q = 475$ bis 480 ist,

$$h = 1{\cdot}5\,l + 17cm \quad \ldots \ldots \ldots \quad 90)$$

so dass im ersten Falle ($q = 450$) die Kappschwellenhöhe um $6cm$, im zweiten Falle ($q = 475$ bis 480) diese um $7cm$ größer ist als die diesen Spannweiten zukommenden Balkenhöhen. Die quadratische Kappschwelle ist immer um $^1/_{10}$ niederer als die 3 : 4 beschlagene.

Die in den Formeln 86 bis 90 angegebenen Näherungswerte dienen dazu, um die graphische Darstellung zu vereinfachen.

Bei Reitstegen, welche den Bataillons-Munitionswagen tragen sollen, ist die Belastung einer Unterlage $Z = 2000kg$. Wenn die Randbalken nahezu über den Pfählen bei Jochen oder über den Füßen bei Mauerböcken liegen, so ist die Anspruchnahme ebenso, als wenn die Last von $2000kg$ gleichmäßig über die ganze Schwelle — welche höchstens $2m$ lang sein darf — vertheilt wäre: Es ist demnach

$$b h^2 = \frac{Zu}{2} = \frac{2000 \,.\, 2}{2},$$

$$b = {}^3/_4\, h, \quad h^3 = {}^4/_3 \,.\, 2000 = 2667,$$

$$h = 14cm, \quad \frac{b}{h} = \frac{10}{14}\, cm \quad \ldots \ldots \ldots \quad 91)$$

Bei runder Schwelle ist

$$0{\cdot}6\, d^3 = 2000,$$

$$d^3 = 3333,$$

$$d = 15cm \quad \ldots \ldots \ldots \quad 92)$$

Wenn auf den Reitstegen nicht Munitionswagen zu passiren haben, sondern nur Reihencolonnen, resp. Cavallerie, einzeln, so ist die Belastung einer Unterlage

$$Z = 215\,l,$$

daher bei Jochen und Mauerböcken mit $2m$ weit entfernten Pfählen oder Füßen:

$$b\,h^2 = \frac{Z\,u}{2},$$

$$^3/_4\,h^3 = \frac{215\,l \,.\, 2}{2},$$

$$h = \sqrt[3]{300\,l}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 93)$$

$$0{\cdot}6\,d^3 = 215\,l, \quad d = \sqrt[3]{360\,l}\,cm \quad \ldots\ldots \quad 94)$$

Für Spannweiten von 1 bis $10m$ ergeben sich daher die Schwellenstärken:

Tabelle VIII.

Spannweite in m		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reitstege	h	6·7	8·5	9·7	10·6	11·5	12·2	12·8	13·4	14	14·5
	d	7·1	9	10·3	11·3	12·2	12·9	13·6	14·2	14·8	15·3
Gehstege	h	4·2	5·2	6	6·6	7·1	7·5	7·9	8·3	8·6	8·9
	d	4·5	5·7	6·5	7·1	7·7	8·2	8·6	9	9·3	9·7

Annähernd ist für die graphische Darstellung bei Reitstegen

$$h = l + 6cm \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 95)$$

$$d = l + 7cm \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 96)$$

Die Schwellen bei Gehstegen, welche in der Regel nicht über $1m$ lang sein dürfen, haben eine Last von

$$Z = 105\,l\,kg$$

zu tragen. Es ist demnach

$$^3/_4\,h^3 = \frac{105\,l}{2},$$

$$h = \sqrt[3]{70\,l}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 97)$$

bei der runden Schwelle ist

$$0{\cdot}6\,d^3 = \frac{105\,l}{2},$$

$$d = \sqrt[3]{90\,l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 98)$$

Die aus diesen beiden Formeln resultirenden Werte sind in der vorhergehenden Tabelle enthalten. Annähernd ist für die graphische Darstellung

$$h = \frac{1}{2}(l + 10)\ cm \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 98)$$

$$d = \frac{1}{2}(l + 11)\ cm \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 100)$$

wobei die Spannweite l in Metern einzusetzen kommt. In der Regel wird die Kappschwellenbreite gleich der Pilotendicke gemacht, um beide Theile bündig mit Klammern verbinden zu können.

Bei Böcken mit Sohlschwellen sind dieselben Kappschwellenstärken, wie hier angegeben, nöthig.

Die Quadratseite der Ständer muss $^3/_4$ vom Piloten- (Pfahl-) Durchmesser betragen.

II. Piloten im allgemeinen bei Nothbrücken[1]).

Für die Piloten wählt man meistens nicht unter 15*cm* starke Rundhölzer und es darf der cm^2 bis zu 4*m* Länge, wegen der geringen Einrammungstiefe, mit höchstens 30*kg*, über 4*m* Länge jedoch proportional weniger belastet werden.

Das einer Pilote aufzubürdende Gesammtgewicht darf jedoch in keinem Falle mehr als 5000*kg* betragen.

III. Piloten bei leichten Nothbrücken.

Bis zu einer Belastung von $q = 325kg$ pro m^2 genügen bis 10*m* Spannweite zwei 15*cm* dicke Piloten, wenn die Joche bis 2*m* hoch sind, sind diese jedoch 4*m* hoch, so sind 20*cm* dicke Piloten nöthig.

Bei derselben Belastung ($q = 325kg$) genügen bis 7*m* Spannweite drei 10*cm* starke Piloten, wenn die Joche 2*m* hoch sind; sind aber dieselben 4*m* hoch, so müssen 15*cm* starke Piloten genommen werden in gleicher Zahl.

Bei der normirten Belastung von $q = 375kg$ pro m^2 kann man zwei 15*cm* starke Piloten bis incl. 8*m* Spannweite und 2*m* Höhe wählen. Von 9*m* angefangen sind mindestens drei Piloten nöthig. Sind die Joche 4*m* hoch, so müssen 20*cm* starke Piloten in gleicher Anzahl eingerammt werden. Sind nur 10*cm* starke Piloten vorhanden, so kann man bis incl. 4*m* Spannweite zwei, bei 5 und 6*m* drei, bei 7 und 8*m* vier, bei 9 und 10*m* Spannweite fünf Piloten für ein Joch nehmen; bei 4*m* hohen Jochen sind 15*cm* starke Piloten in gleicher Anzahl nöthig.

[1]) Bei größerer oder kleinerer Brückenbreite als 3*m* muss die Anzahl der Piloten (Pfähle) proportional vermehrt oder vermindert werden.

IV. Piloten bei verstärkten Nothbrücken.

Ist die Belastung bei der verstärkten Nothbrücke pro m^2 $q = 450$, 475 (480) kg, so müssen bis 6 oder $7m$ Spannweite und $2m$ Höhe zwei Piloten à $15cm$ dick genommen werden; für 8, 9 und $10m$ Spannweite sind drei $15cm$ starke Piloten zu nehmen; bei $4m$ Höhe genügen $20cm$ starke Piloten in gleicher Zahl. Sind nur $10cm$ starke Pfähle vorhanden, so können bis $4m$ Spannweite drei, bei 5 und $6m$ vier, bei 7 und $8m$ fünf, bei 9 und $10m$ Spannweite sechs und sieben Piloten genommen werden; bei $4m$ hohen Piloten werden $15cm$ starke Piloten in derselben Anzahl genommen.

V. Pfähle bei Reitstegen.

Bei Reitstegen genügen bis $10m$ Spannweite und $2m$ Höhe zwei 8 bis $10cm$ dicke Pfähle, bei $4m$ Höhe sind zwei 12 bis $15cm$ starke Pfähle nöthig.

VI. Pfähle bei Gehstegen.

Bei Gehstegen genügen selbst aus $5cm$ Stangen zusammengesetzte Böcke mit einfach gekreuzten oder verstrebten Füßen. Sehr hohe Böcke für Gehstege werden etagenartig und mit rechteckiger oder quadratischer Basis pyramidal aufgeführt. Als Pfähle können selbst $6cm$ starke Stangenstücke genommen werden, dieselben müssen jedoch in der Regel gegen seitliche Ausbiegungen und Schwankungen entsprechend versteift werden.

VII. Tragfähigkeit der Piloten.

Die Piloten (Pfähle) haben bei $30kg$ Belastung pro cm^2 nachstehendes Tragvermögen:

Tabelle IX.

Durchmesser in cm	10	15	20	25	30	35	40
Tragvermögen in kg	2000	5000	10.000	15.000	20 000	30.000	40.000

Die größeren Pilotenstärken können bei halbpermanenten Brücken Anwendung finden.

c) Berechnung der Mauerböcke.

Die Schwelle erhält hier dieselbe Stärke und Länge wie die Kappschwellen bei Jochen. Bei einer $3m$ breiten Nothbrücke dürfen die Bockfüße nicht über $3m$ voneinander entfernt sein. Die Schwelle selbst kann rund oder rechteckig (quadratisch) sein. Der Durchmesser der Rundschwelle ist $1^1/_{11}$mal so groß als die Höhe der 3 : 4 beschlagenen Kappschwelle der Nothbrücken bei gleicher Belastungsart pro m^2. Die Quadratseite

ist gleich 0·9mal der Höhe der 3 : 4 behauenen Kappschwelle. Da Herstellung der Mauerböcke sehr häufig Anwendung finden kann, d Böcke einfach und rasch zu erzeugen sind, ein großes Tragvermö besitzen, so scheint hier ein genaueres Eingehen in die Construc nöthig: letztere findet man verschiedenartig, vielfach jedoch g unpraktisch durchgeführt. Mittels einer nach einem Mauerbock le herzustellenden Schablone lassen sich die einzelnen Theile fabriksm herstellen. Die Construction der Mauerböcke soll möglichst einfach für alle Schwellen und Fußquerschnitte anwendbar sein.

Der Mauerbock hat gegenüber dem Coulissenbock den Vortheil, d

1. die Schwelle nicht so stark gehalten werden muss, weil Schwelle der Coulissenböcke ob des Hineinragens der Füße in die Brück bahn um 1 bis $1^1/_2 m$ größere Länge erhalten müssen;

2. dass der Mauerbock stabiler ist und namentlich bei torren artigen Flüssen — wo das Einschlagen der Piloten nicht möglich is in ähnlicher Weise wie Steinkästen Verwendung finden kann.

Eine einheitliche und feste Construction des Mauerbockes is Fig. 3, bezw. 4, Taf. 9 dargestellt.

Ohne Rücksicht auf den Querschnitt der Bockschwellen und I ist die Neigung dieser in der Verticalebene des Bockes 1 : 10, in darauf senkrechten Ebene 1 : 5. Wenn sowohl die Schwelle als auch Eüße aus Rundholz bestehen, so ist die Stärke der Füße gleich kleiner als der halbe Durchmesser der Schwelle, bei rechteckig (quadrati behauenem Holze gleich der halben Schwellenbreite. Die obere Zap breite ist bei rundem und rechteckigem Holze gleich der halben, untere Zapfenbreite gleich $^2/_3$ und $^3/_4$ der Fußdicke. Außerhalb Füße und unterhalb der Schwelle sind starke Brettstücke mit la Eisennägeln zu befestigen; überdies kann man durch Diagonalstr dem ganzen Bocke Steifigkeit geben. Im Nothfalle hält die angege Verzapfung auch ohne jeden Nagel.

Ist Z die Belastung der Bockschwelle, so hat ein Bockfuß in s Axe einen Druck von

$$S = {}^1/_4 Z \ldots\ldots\ldots$$

auszuhalten. Dies ergibt sich aus Folgendem (vergl. Fig. 13):

Es ist der Druck

$$D_1 = \sqrt{D^2 + \frac{D^2}{100}} = 1{\cdot}005\, D;$$

wenn

$$D = \frac{Z}{2} \text{ ist,}$$

ergibt sich S aus:

$$S = \sqrt{\frac{D_1^2}{4} + \frac{D_1^2}{100}} = \frac{1}{10}\sqrt{26 . \frac{101\,D^2}{100}},$$

$$S = \frac{5{\cdot}1\,D}{10} = \frac{Z}{4}.$$

Bei $4m$ hohen Böcken kann man pro cm^2 Fußquerschnitt mit beiläufig 4·5facher Sicherheit $10kg$ rechnen. Bei anderen Bockhöhen stehen die Belastungen pro cm^2 im umgekehrten Verhältnisse zur Bockhöhe von $4m$.

Der Querschnitt f eines Fußes ergibt sich aus

$$f = \frac{q\,l}{13},$$

wobei q die Belastung pro m^2 bedeutet.

Die Querschnitts-Dimensionen der Füße, $4m$ Höhe angenommen, sind aus folgender Tabelle zu entnehmen:

Tabelle X.

Spannweite in m		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mauerböcke . . .	$q =$ 320—325	4/7	6/9	8/10	9/12	10/13	11/14	12/15	12/17	13/18	14/18
	$q = 375$	5/7	6/10	8/10	10/12	11/14	12/15	13/16	14/17	14/19	14/21
	$q =$ 475—480	5/8	8/10	8/14	10/15	11/17	12/19	13/20	14/21	15/22	16/23

Wird nur eine $2^1/_4$fache Sicherheit, also $20kg$ pro cm^2 genommen, so entfallen die Querschnitts-Dimensionen in der Tabelle X ca. $^2/_3$mal so groß; die Quadratseite des Fußes kann in diesem Falle gleich der halben Schwellenbreite angenommen werden.

d) Berechnung der Coulissenböcke.

Dieselben erfordern starke Schwellen, weil die freie Länge derselben größer ist als die Brückenbreite. Bei $3m$ Fahrbahnbreite muss die Bockschwelle eine Länge von 4 bis $4{\cdot}5m$ haben. Heißt Z die Belastung der Bockschwelle und u ihre Länge von Mitte zu Mitte der Coulissen, so lässt sich der nöthige Querschnitt, ähnlich wie bei den Jochschwellen, bestimmen; da jedoch hier die Unterstützungen nicht gerade unter den Randbalken, sondern außerhalb derselben liegen, so ist das Moment, wenn die Belastung gleichmäßig über die ganze Länge der Schwelle vertheilt gedacht wird, kleiner als das von den isolirten Lasten entstandene.

Das wirkliche Moment ist, wenn die Belastung der Schwelle gleich Z angenommen wird, bei 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Balken $^{17}/_{24}\,Z$, bezw. $^3/_4\,Z$, $0{\cdot}76\,Z$, $^3/_4\,Z$, $0{\cdot}74\,Z$, $^3/_4\,Z$, $0{\cdot}74\,Z$ kgm.

Wird die Länge der Bockschwelle bei $3m$ breiter Fahrbahn zu $4{\cdot}5m$ angenommen, so ist das Maximalmoment, wenn die Last Z über die ganze Bockschwelle gleichmäßig vertheilt ist,

$$\frac{13{\cdot}5}{24} Z;$$

das wirkliche Moment ist im Durchschnitte

$$^3/_4 Z = \frac{18}{24} Z,$$

daher ist das Moment durch die isolirten Lasten

$$\frac{18}{24} : \frac{13{\cdot}5}{24} = \frac{4}{3}\text{mal}$$

so groß, als bei Annahme einer gleichförmigen Belastung, was sich auch allgemein aus der Fig. 9 ergibt.

Das Maximalmoment in der Mitte des Trägers ist hier, wenn z die Belastung pro Längenmeter der Schwelle bedeutet,

$$M = \frac{zu}{2}\left(\frac{u}{2} + x\right) - \frac{zu^2}{8} = \frac{zu}{8}(u + 4x). \quad \ldots \quad 102)$$

Wird angenommen, dass die Last zu auf die Länge $u + 2x$ gleichmäßig vertheilt ist, so ist das Maximalmoment

$$M_1 = \frac{z_1 (u + 2x)^2}{8} \quad \ldots \quad 103)$$

$$\frac{M}{M_1} = \frac{zu(u + 4x)}{z_1 (u + 2x)^2},$$

$$zu = z_1 (u + 2x),$$

daher

$$\frac{M}{M_1} = \frac{u + 4x}{u + 2x}. \quad \ldots \quad 104)$$

Gewöhnlich ist

$$x = \frac{3}{4}, \quad u = 3,$$

weshalb

$$\frac{M}{M_1} = \frac{3 + 3}{3 + {}^3/_2} = \frac{4}{3} \quad \ldots \quad 105)$$

Das Maximalmoment kann deshalb angenommen werden zu

$$M = \frac{400}{3} \cdot \frac{Z \cdot 4{\cdot}5}{8} = \frac{k}{6} \cdot \frac{3}{4} h^3,$$

$$100 = \frac{Z \cdot 1{\cdot}5}{2} = 6 \cdot 3 \cdot h^3,$$

$$25 \cdot Z = 6 \cdot h^3,$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{25}{6} Z}; \quad \ldots \quad 106)$$

für $q = 300$ ist $Z = 3l \,.\, 300$,

$$h = \sqrt[3]{3750\,l}\ cm\ ; \quad \ldots\ldots \quad 107)$$

für $q = 320$, $Z = 3l \,.\, 320$,

$$h = \sqrt[3]{4000\,l}\ cm\ ; \quad \ldots\ldots \quad 108)$$

für $q = 325$, $Z = 3l \,.\, 325$,

$$h = \sqrt[3]{4062{\cdot}5\,l}\ cm\ ; \quad \ldots\ldots \quad 109)$$

für $q = 375$, $Z = 3l \,.\, 375$,

$$h = \sqrt[3]{4687{\cdot}5\,l}\ cm\ ; \quad \ldots\ldots \quad 110)$$

für $q = 450$, $Z = 3l \,.\, 450$,

$$h = \sqrt[3]{5625\,l}\ cm\ ; \quad \ldots\ldots \quad 111)$$

für $q = 475$, $Z = 3l \,.\, 475$,

$$h = \sqrt[3]{5937{\cdot}5\,l}\ cm\ ; \quad \ldots\ldots \quad 112)$$

für $q = 480$, $Z = 3l \,.\, 480$,

$$h = \sqrt[3]{6000\,l}\ cm \quad \ldots\ldots \quad 113)$$

Die folgende Tabelle gibt für Spannweiten von 1 bis 10*m* und für die maximale freie Länge der Bockschwelle (4·5*m*) die Schwellendimensionen

$$\frac{b}{h} = \frac{3}{4} \text{ an.}$$

Tabelle XI.

Spannweite in *m*		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stärke der Bockschwelle bei leichten Nothbrücken $b : h = 3 : 4$	$q = 300$	15·6	19·6	22·4	24·7	26·6	28·3	29·7	31·1	32·3	33·5
	$q = 320$	15·9	20	22·9	25·2	27·2	28·9	30·4	31·8	33	84·2
	$q = 325$	16	20·1	23	25·3	27·3	29	30·5	31·9	33·2	34·4
	$q = 375$	16·7	21·1	24·1	26·6	28·6	30·4	32	33·5	34·5	36
Stärke der Bockschwelle bei verstärkten Nothbrücken $b : h = 3 : 4$	$q = 450$	17·8	22·4	25·7	28·2	30·4	32·3	34·1	35·6	37	38·3
	$q = 475$	18·1	22·8	26·1	28·8	31	32·9	34·7	36·3	37·7	39
	$q = 480$	18·2	22·9	26·2	28·9	31·1	33	34·8	36·4	37·8	39·1
Stärke der Füße	$q = 300 \ldots 325$	6·9	9/12	10·5/15·5	11·5 18·5	14/19	14·5 22·5	15·25	16 27	16·5/29·5	17/32
	$q = 375$	7 9	9/14	12/15·5	13 19	14 22·5	15 25	16 27·5	17 30	18/31	19 33
	$q = 475 \ldots 480$	8·10	10/16	12 20	13 25	14 28·5	15 32	28 31	19 34	.	.

Die quadratische Bockschwelle hat zur Höhe

$$s = 0{\cdot}9\,h;$$

die runde Bockschwelle muss einen Durchmesser

$$d = 1^1/_{12}\,h$$

haben.

Annähernd ist für die graphische Darstellung:

für $q = 300$:

$$h = 2\,l + 16cm; \quad \ldots\ldots\ldots \quad 113a)$$

für $q = 320$ bis 325:

$$h = 2\,l + 17cm; \quad \ldots\ldots\ldots \quad 114)$$

für $q = 375$:

$$h = 2\,l + 18cm; \quad \ldots\ldots\ldots \quad 115)$$

für $q = 450$:

$$h = 2\,l + 20cm; \quad \ldots\ldots\ldots \quad 116)$$

für $q = 475$ bis 480:

$$h = 2\,l + 20{\cdot}5cm. \quad \ldots\ldots\ldots \quad 117)$$

Die Spannweite l ist in Metern einzusetzen.

Was die Stärke der Bockfüße anbelangt, so gilt hier die Regel, dass bei $4m$ hohen Böcken die Anspruchnahme pro cm^2 $10kg$ betragen darf, bei höheren Böcken proportional weniger.

Die Breite des Fußes b wird $= h/2$, $^2/_3\,h$ bis $^3/_4\,h$ genommen, wenn h die in der Ebene des Bockes befindliche größere Dimension (Höhe) des Bockfußes ist. Auch bestimmt man die Breite b des Fußes darnach, dass dieselbe 0·6mal der Schwellenbreite, bei runden Schwellen kleiner als der halbe Durchmesser ist.

Wenn $D = \frac{Z}{2}$ = der halben Belastung einer Schwelle ist, so ist der Druck S in einem Bockfuß (vergl. Fig. 8)

$$S = 1{\cdot}1\,D\,kg, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 118)$$

weil

$$S = \sqrt{D^2 + \frac{4\,D^2}{25}} = \frac{D}{5}\sqrt{29}$$

und

$$S = \frac{5{\cdot}4\,D}{5} = 1{\cdot}1\,D \text{ ist.}$$

Die Neigung der Füße ist derart, dass die Anlage gleich der 0·4fachen Höhe gemacht wird.

Aus der vorhergehenden Tabelle sieht man, dass Coulissenböcke bei verstärkten Nothbrücken bis zu $6m$ Spannweite angewendet werden

können. Der Querschnitt eines Fußes ergibt sich aus $f = \frac{q\,l}{6}$, wobei q die Belastung pro m^2 ist.

Die in der Tabelle XI angegebenen Fußquerschnitte beziehen sich auf die Belastung von $10kg$ pro cm^2. Wird nur eine $2^1/_4$fache Sicherheit, also $20kg$ pro cm^2 genommen, so entfallen die Querschnitts-Dimensionen ca. $^2/_3$mal so groß als in der Tabelle XI; die Quadratseite eines Fußes ist in diesem Falle gleich der 0·6fachen Schwellenbreite.

Bei Reitstegen wird als maximale Länge der Schwelle des Coulissenbockes von Mitte zu Mitte der Coulisse $3m$ angenommen.

Das Moment der isolirten Lasten ist hier gleichfalls ca. $^4/_5$mal so groß, als wenn die $2000kg$ gleichmäßig über die ganze Bockschwelle vertheilt wären.

Es ist demnach

$$M = \frac{4}{3} \cdot \frac{Z \cdot u}{8} \cdot 100 = 24\, b h^2,$$

$$b h^2 = \frac{4}{3} \cdot \frac{Z \cdot u}{2} = \frac{2}{3} \cdot Z u,$$

$$^4/_5\, h^3 = \frac{2}{3} \cdot 2000 \cdot 3,$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{16000}{3}} = \sqrt[3]{5333cm},$$

$$h = 17{\cdot}5cm,$$

$$\frac{b}{h} = \frac{13}{17{\cdot}5} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 119)$$

Der Durchmesser d der runden Schwelle ergibt sich aus

$$0{\cdot}6\, d^3 = \frac{2}{3} \cdot 2000 \cdot 3$$

mit

$$d = \sqrt[3]{6667} = 19cm \quad \ldots\ldots\ldots \quad 120)$$

Wenn den Reitsteg keine Munitionswagen passiren sollen, so erhält man die Stärke der Bockschwellen aus

$$M = \frac{400}{3} \cdot \frac{Zu}{8} = \frac{k}{6} \cdot b h^2,$$

$$100 \cdot \frac{215\, l}{2} = 6 \cdot 3 \cdot h^3,$$

wonach

$$h = \sqrt[3]{\frac{100 \cdot 215}{36}}\, l = \sqrt[3]{600\, l\, cm} \quad \ldots\ldots \quad 121)$$

wobei l die Spannweite in Metern bedeutet.

Hiebei ist gleichfalls die Länge der Bockschwelle von Mitte zu Mitte der Coulisse zu Maximum $3m$ angenommen worden.

Bei runden Schwellen ist

$$0{\cdot}6\,d^3 = \frac{4}{3} \cdot \frac{215 \,.\, l \,.\, 3}{2},$$

$$d = \sqrt[3]{720\,l}\,cm\,; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 122)$$

l ist in Metern einzusetzen.

Für h und d erhält man die Werte aus nachstehender Tabelle:

Tabelle XII.

Spannweite in m		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stärke der Bockschwelle bei Reitstegen in cm (f. d. Bataillons-Munitionswagen nicht passirbar)	$h=$	8·5	10·5	12	13·5	14·5	15·5	16	17	17·5	18
	$d=$	9	11·5	13	14·3	15·3	16·3	17·1	17·9	18·6	19·3

Wenn l in Metern gegeben, so ist annähernd für die graphische Darstellung

$$h = l + 9cm \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 123)$$

$$d = l + 10cm. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 124)$$

wobei die Spannweite l in Metern einzusetzen ist.

e) Berechnung der Schiffe.

Das totale Tragvermögen eines Schiffes in Kilogramm wird gefunden, wenn man das Volumen J des Schiffes in dm^3 bestimmt und dann das Eigengewicht i des Schiffes abzieht.

Das sichere Tragvermögen Z eines Schiffes wird in der Regel mit $^2/_3$ von dem totalen angenommen.

Es ist demnach:

$$Z = \frac{2}{3}(J - i) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 125)$$

Wird nun wieder die zufällige Belastung pro m^2 der Brückenfahrbahn mit q, die Spannweite mit l und die Breite mit t bezeichnet, so besteht nachfolgende Gleichung bei Nothbrücken:

$$\frac{2}{3}(J - i) = q\,l\,t, \text{ wobei } q = g, \quad \ldots \quad 126)$$

l bei halbpermanenten Brücken

$$\frac{2}{3}(J - i) = q\,lt + 10\,(l + 15)\,lt,$$

$$\frac{2}{3}(J - i) = lt\,(q + 10\,l + 150) \ldots\ldots 127)$$

Das Eigengewicht des Schiffes wird entweder nach dem eintauchten Theil des leeren Schiffes abgeschätzt oder es wird das umen J_1 des eingetauchten Theiles des leeren Schiffes in dm^3 bestimmt, l es ist dann

$$J_1 = i$$

Eigengewicht des Schiffes.

f) Berechnung der Flöße.

Die Tragkraft eines Floßes wird im allgemeinen ermittelt, wenn l das Gewicht des verdrängten Wassers beim untergetauchten Floße timmt und das Eigengewicht des Floßes hievon abzieht.

Wird das specifische Gewicht des weichen Holzes zu 0·6 anommen, so kann ein dm^3 eines Floßstammes $0{\cdot}4\,kg$ fremde Belastung gen. Heißt d der Durchmesser eines Floßstammes in Decimetern, so das Tragvermögen eines Längenmeters desselben

$$\frac{d^2 . 3}{4} . 10 . 0{\cdot}4.$$

Sind die Rundstämme zu einem Floße vereinigt, so entfallen Floßbäume auf die Floßbreite von $1m$. Das Tragvermögen von $\frac{10}{d}$ Floßumen von $1m$ Länge ist daher:

$$\frac{d^2 3}{4} . 10 . 0{\cdot}4 . \frac{10}{d} = 30\,d;$$

nun d in Centimetern ausgedrückt, so ist demnach das Tragvermögen o m^2 des Floßes

$$3\,d\,kg.$$

Wenn F den Flächeninhalt des Floßes bedeutet, so ist das Tragmögen des ganzen Floßes

$$F . 3\,d\,kg.$$

In der Regel wird auch bei den Flößen nur $^2/_3$ von der totalen agkraft als sicheres Tragvermögen Z genommen; es ist deshalb dieses

$$Z = F . 2\,d\,kg. \ldots\ldots\ldots\ldots 128)$$

Das Tragvermögen eines doppelten Floßes:

$$Z = F . 4\,d\,kg, \ldots\ldots\ldots\ldots 129)$$

eines dreifachen Floßes:

$$Z = F \,.\, 6\, d\, kg, \quad \ldots\ldots\ldots$$

wobei F in m^2 und d in Centimetern einzusetzen kommt.

Bei Flößen aus Fässern ist die Ableitung eine ähnliche.

Ist d der mittlere Durchmesser eines Fasses in Centimetern das Eigengewicht höchstens $^1/_3$ des totalen Gewichtes vom gefü Fasse, so erhält man das sichere Tragvermögen bei $^2/_3$ Tauchung

$$Z = F \,.\, 3{\cdot}5\, d\, kg,$$

wobei F den Flächeninhalt des Floßes im m^2 bedeutet.

g) Berechnung der Zwängwerke.

I. Allgemeines.

Zwängwerke werden selten angewendet und erfordern verhäl mäßig starke Hölzer.

II. Einfaches Zwängwerk.

Der Unterzug hat $^5/_8$ von der Belastung des ganzen Brü feldes AB (vergl. Fig. 10) zu tragen ($Z = {}^5/_8 B$).

Gewöhnlich werden nur zwei Zwängrippen, seltener drei angewe weil die mittlere Rippe im Verhältnisse viel zu tragen hat.

Der Druck D ist bei zwei oder drei Zwängrippen

$$D = \frac{Z}{2} = {}^5/_{16}\, B.$$

Der Druck D wird zu gleichen Theilen auf die Auflager übertr Die Zwängbalken sind an einem Ende eingespannt und am anderen mit $\frac{D}{2}$ als belastet anzusehen.

Wenn der Zwängbalken diesem Drucke widerstehen soll, so

$$\frac{D}{2} \,.\, l_1 \,.\, 100 = 24\, b h^2,$$

$$b h^2 = 0{\cdot}6\, d^3 = 2\, D l_1 = {}^5/_8\, B l_1 \quad \ldots\ldots$$

sein.

Wird ein frei aufliegender Balken von der Spannweite l_1 mit selben Last $D/_2$ belastet, so ist

$$b_1 h_1^2 = \frac{D l_1}{4};$$

es verhält sich

$$b h^2 : b_1 h_1^2 = 2\, D l_1 : \frac{D l_1}{4} = 8 : 1.$$

$$b = m h, \quad b_1 = m h_1,$$

$$h^3 : h_1^2 = 8 : 1$$

$$h = 2\,h_1; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 132)$$

gleiche Weise ergibt sich

$$d = 2\,d_1,$$

ı. die Querschnitts-Dimensionen der Zwängbalken müssen noch einmal groß sein als bei einem auf beiden Enden frei aufliegenden und chmäßig belasteten Träger von derselben Spannweite l_1 und Belastung $\frac{D}{2}$.

Zwängbalken werden daher verhältnismäßig stark beansprucht.

Der Unterzug wird so berechnet, als ob die Last

$$Z = \frac{5}{8} B$$

ichmäßig über denselben vertheilt wäre, demnach

$$b\,h^2 = 0{\cdot}6\,d^3 = \frac{Zu}{2} = \frac{5\,Bu}{16}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad 133)$$

bei u die freie Länge des Unterzuges bei zwei Zwängrippen bedeutet; Nothbrücken wird $u = 3$ sein, daher:

$$b\,h^2 = 0{\cdot}6\,d^3 = \frac{15}{16} B; \quad b = \frac{3}{4} h,$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{50}{32} B}\ cm, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 134)$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{5}{4} B}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 135)$$

Bei $3m$ Brückenbreite entfällt der Unterzug ebenso stark wie eine ppschwelle von der Spannweite $\frac{5}{8} l$; die Dimensionen können daher mittelbar aus den bezüglichen Tabellen entnommen werden.

Die Balken werden ebenso berechnet, als ob sie die Spann-eite $AC = \frac{l}{2}$ hätten; die Dimensionen der ersteren können daher aus n Tabellen oder durch das bezügliche Näherungsverfahren bestimmt erden. Die Zwängriegel können etwas schwächer als der Unterzug ehalten werden, da sie nur wenig beansprucht werden.

III. Doppeltes Zwängwerk.

Durch das doppelte Zwängwerk wird die Spannweite des Brücken-ldes in drei Theile getheilt. Man will durch das doppelte Zwängwerk ie Balken in zwei Punkten unterstützen, es ist daher jene Anordnung, ei welcher der mittlere Rahmen ganz kurz ausfällt, die Art der Unter-ützung sich also wenig vom einfachen Zwängwerke unterscheidet, un-

zweckmäßig, da es in diesem Falle vortheilhafter wäre, ein einfaches Zwängwerk herzustellen.

Die Brückenbalken ruhen entweder unmittelbar auf den Zwängriegeln oder auf Unterzügen, welche knapp neben diese gelegt werden. Die Anbringung eines Unterzuges auf der Mittellinie des horizontalen Rahmens ist gleichfalls unzweckmäßig, da man das Zwängwerk möglichst in den Knotenpunkten belasten soll.

Jeder Unterzug hat $^3/_8$ von der Belastung des ganzen Brückenfeldes zu tragen.

Der Druck D ergibt sich daher bei zwei oder drei Zwängrippen zu

$$D = \frac{Z}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3B}{8} = \frac{3}{16} B.$$

In den Punkten F und G wirken die Reactionen D nach aufwärts und haben das Bestreben, die Zwängbalken zu biegen. Das Moment von D ist:

$$M = Dl_1 = \frac{3Bl_1}{16},$$

$$100\,Dl_1 = \frac{300}{16} Bl_1 = 24\,bh^2,$$

$$bh^2 = \frac{300}{16 \cdot 24} Bl_1 = \frac{25}{32} Bl_1,$$

$$bh^2 = 0{\cdot}6\,d^2 = \frac{2}{3} Bl_1,$$

$$h = \sqrt[3]{Bl_1}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 136)$$

$$d = \sqrt[3]{1{\cdot}1\,Bl_1}\ cm \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 137)$$

b und h resp. d sind hier die Querschnitts-Dimensionen der Zwängbalken.

Der Querschnitt der Balken wird nach der Spannweite AC ermittelt.

Die Unterzüge werden wie Kappschwellen für die Spannweite $^3/_8 l$ berechnet. Die Zwängriegel können, wenn sie nicht als Auflager der Balken dienen, schwächer als die Unterzüge gehalten werden.

Doppelte Zwängwerke erfordern ebenso wie die einfachen verhältnismäßig sehr starke Balken, sind complicirt, daher womöglich nicht anzuwenden.

(Fortsetzung folgt.)

bersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artilleriewesens während des Jahres 1886.

Nach officiellen Acten zusammengestellt
von
Josef Schubert,
Oberlieutenant der schweren Batterie-Division Nr. 21.

Die im Jahre 1886 durchgeführten Versuche bezweckten zum heile die Fortsetzung begonnener Erprobungen, zum Theile die Prüfung euer, auf die Vervollkommnung der Handfeuerwaffen und Geschütze ezüglicher Vorschläge und Erfindungen.

Von den ersteren wäre besonders zu erwähnen die weitere Ausildung der Gewehre mit Geradzugverschluss und der zugehörigen Iunition, die Versuche mit 7*cm* und 9*cm* Hülsenshrapnels und jene ur Schaffung wirkungsfähigerer Pulversorten.

In die zweite Gruppe gehören die Erprobung mehrerer neuonstruirter Repetirgewehre, ferner die Versuche mit flachköpfigen eschossen und die Anwendung einer verminderten Patrone für das chießen der 12*cm* Shrapnels M. 1880 gegen Ziele hinter Deckungen.

Zum Abschlusse gelangten im abgelaufenen Versuchsjahre die epetirgewehr-Frage, die Versuche zur Erweiterung des Shrapnelereiches bei Feldgeschützen und die Construction eines wirkungsähigeren Shrapnels für 9*cm* Belagerungsmörser.

Die im Jahre 1886 sonst noch ausgeführten, jedoch nicht zum Abschluss gebrachten Versuche werden seinerzeit besprochen werden.

I. Versuche mit Handfeuerwaffen.

A. Gewehre.

1. Repetirgewehr mit Geradzugverschluss, System Mannlicher.

Von den im Jahre 1885 erprobten Repetirgewehren erwies sich enes mit Geradzugverschluss, System Mannlicher, als das vollkommenste nd kriegsbrauchbarste. Die Erprobung dieses Gewehres bei der Truppe rgab infolge der vielseitigen Benützung einige Anstände, welche durch onstructive Änderungen an einzelnen Bestandtheilen in zweckent-

sprechender Weise behoben wurden. Eine wesentliche Verbesserung erfuhr dieses Gewehr durch die vom Ober-Ingenieur Mannlicher vorgeschlagene Änderung für das automatische Auswerfen der geleerten Patronenmagazine. Nachdem auch dieses modificirte Gewehr durch die Truppe erprobt, die letztere überdies bezüglich der Bajonnetpflanzung, Form des Bajonnettes, des Putzstockes und des Aufsatzes entschieden hatte, wurde die endgiltige Construction für das Repetirgewehr mit Geradzugverschluss festgesetzt und dieses als „Repetirgewehr M. 1886" eingeführt.

Um die Tragweite und Präcision der neuzuschaffenden Gewehre zu steigern, wurde eine wirkungsfähigere Patrone mit 5*g* Pulver M. 1886 und papierbemänteltem Hartbleigeschosse construirt, welche jedoch bezüglich Form und Gewicht jener M. 1877 vollkommen gleich ist.

Die Gewehrpatrone M. 1886 ergibt eine Geschossanfangsgeschwindigkeit von nahezu 490*m*; der maximale bestrichene Raum für die Anschlaghöhe von 1·5*m* gegen ein 1·8*m* hohes Ziel bei der Zielweise auf die Durchschnittsmitte beträgt 441 Schritt. Der Aufsatz gestattet das Schießen bis 2300 Schritt.

Zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit des Laufes und des Verschlussmechanismus der Gewehre mit Geradzugverschluss wurden Ausdauerversuche ausgeführt, welche ergaben, dass selbst nach 6000 Schüssen eine Einbuße an der Schusspräcision, oder eine Störung im Mechanismus des Gewehres nicht eintritt.

2. Repetirgewehre des Lieutenant Karl Krnka des Infanterie-Regiments Nr. 36.

Die vorgelegten Gewehre haben einen Geradzugverschluss, ähnlich dem Constructionsprincipe Mannlicher's, doch erfolgt die Verriegelung des Verschlusses durch die drehende Bewegung eines Verschlussbestandtheiles. Sowie das Gewehr mit Geradzugverschluss, System Mannlicher, gestatten auch diese Gewehre das Ausfeuern der Magazinsladung ohne dieselben aus dem Anschlage bringen zu müssen.

Das Laden erfolgt mittels Lee-Magazinen ähnlichen Patronenbehältern für 5 und 10 Patronen, welche von unten in das im Mittelschafte befindliche Gehäuse eingelegt werden; schließlich ist auch das Laden einzelner Patronen bei eingelegtem Magazine zulässig.

[illegible]ichtung dieser Repetirgewehre zeigte sich bei den wiederholten Erprobungen als unfertig.

3. Mannlicher's Geradzuggewehr, modificirt durch die österreichische Waffenfabriks-Gesellschaft.

Die Einrichtung dieses Gewehres basirt auf der Verwendung von Magazinen zu 5 Patronen, welche im Principe dem Lee-Magazine gleich sind. Die Modification bezieht sich auf den Entfall der Vorrichtung für das Auswerfen der geleerten Patronenmagazine, indem durch das einfache Hinabdrücken des neuen Magazins in das im Mittelschafte befindliche Gehäuse das leere, nur durch eine Bandfeder gehaltene Magazin aus dem unten offenen Gehäuse entfernt wird. Die von der k. k. Armee-Schützenschule vorgenommene Erprobung zeigte diese Gewehre als nicht kriegsbrauchbar.

4. Werndl's neuconstruirtes Repetirgewehr mit Geradzugverschluss.

Dieses Repetirgewehr ist im Principe dem vorbeschriebenen Gewehre gleich, hat jedoch einen den Repetirgewehren Krnka ähnlich construirten Verschluss.

Sowohl Gewehr als Verschluss erwiesen sich als nicht kriegsbrauchbar.

5. Schulhof's Repetirgewehr mit Geradzugverschluss und Mittelschafts-Trommelmagazin.

Das Princip dieses Trommelmagazins ist ähnlich jenem des Systems Mannlicher mit Uhrfeder-Bewegung, welches im Jahre 1885 erprobt worden ist.

Das Drehen der Trommel erfolgt durch eine Spiralfeder, das Spannen der letzteren durch eine Kette, welche mit der seitlichen Gehäuseklappe verbunden ist. Die Magazinstrommel fasst 10 Patronen und gestattet bei geöffnetem Magazin das gleichzeitige Einlegen von mehreren Patronen.

Der Verschluss gleicht nahezu dem von Lieutenant Krnka vorgelegten Geradzugverschluss.

Dieses Gewehr wurde nicht kriegsbrauchbar befunden.

6. Dr. Alfred Ritter Jurnitschek von Wehrstedt's Repetirgewehr.

Bei diesem Gewehr ist das Magazinsgehäuse im Mittelschafte federnd angeordnet, so dass dasselbe, wenn es nicht mit einem Magazin gefüllt ist, nach dem Auslösen eines Drückers in den Mittelschaft zurücktretend gemacht werden kann. Die Magazine sind für die Aufnahme von 5 und 6 Patronen eingerichtet.

Die Functionirung des Repetirmechanismus ist ähnlich jener des Gewehres mit Geradzugverschluss, System Mannlicher, mit nach oben auszuwerfenden Patronenmagazinen. Der Verschluss — System Mauser — ist durch Anbringung eines Verschlussdeckels mit Griff und einer Führungsleiste, welche in den Verschlusscylinder eingreift, in einen Geradzugverschluss umgewandelt.

Dieses Gewehr wurde in Anbetracht bereits vorliegender besserer Constructionen abgelehnt.

7. Repetirgewehr Sr. kaiserlichen Hoheit, des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Karl Salvator.

Dieses Repetirgewehr, mit einem links seitlich aufsteckbaren Magazin für 6 Patronen, hat einen besonderen Blockverschluss, welcher durch Ziehen an einem Griffe geöffnet wird; das Schließen erfolgt selbstthätig durch eine Feder. Die Erprobung dieses Gewehres ist wegen an demselben noch vorzunehmender Änderungen noch nicht abgeschlossen.

B. Revolver.

1. Revolver, System Kaufmann.

Die Versuche mit diesem Revolver bildeten eine Fortsetzung der Versuche des Vorjahres. Das erprobte Revolvermodell war für die deutsche Revolverpatrone (mit einfacher Kapsel) eingerichtet und gestattete mit Hilfe einer noch schwächeren Schlagfeder eine noch leichtere Handhabung als die vorher erprobten Modelle. Sonst ergaben sich beim heuer erprobten Revolver gegen jene, welche im Jahre 1885 in der Truppenerprobung gestanden waren, keine Vortheile.

2. Versuche mit Revolvern kleinen Calibers.

Die Versuche beschränkten sich nur auf den Revolver von 8*mm* Caliber und führten zur definitiven Feststellung der Patrone für den etwa neuzuschaffenden Revolver dieses Calibers. Die 0·8*g* Gewehrpulver, M. 1886, betragende Ladung ertheilt dem 8·3*g* schweren Geschosse auf 25 Schritt von der Mündung eine Geschwindigkeit von rund 200*m*.

C. Handmitrailleuse.

Der Ober-Ingenieur Mannlicher legte eine für die Gewehrpatrone M. 1877 construirte Handmitrailleuse vor. Dieselbe ist eine gewehrähnliche

Repetirwaffe mit Cylinderverschluss und aufschiebbarem Magazin für 10 bis 12 Patronen; alle Functionen des Verschlusses und des Repetirmechanismus, mit Ausnahme des Abfeuerns, werden bei dieser Waffe durch eine constructive Ausnützung des Rückstoßes eingeleitet. Diese Waffe, welche sammt gefülltem Magazine ein Gewicht von etwa 5·5*kg* hat, kann wie ein Gewehr im Anschlage gebraucht werden und gestattet ohne aus dem Anschlage gebracht zu werden, das Auswechseln der geleerten Patronenmagazine.

Die Erprobung ergab, nach Vornahme unwesentlicher Aenderungen an der Waffe, günstige Resultate und wird fortgesetzt werden.

II. Versuche mit Feld- und Gebirgsgeschützen.

Fortsetzung der Versuche zur Erweiterung des Shrapnelertrages bei Feldgeschützen M. 1875.

Anschließend an die im Vorjahre begonnenen Versuche zur Erweiterung des Shrapnelbereiches bei Feldgeschützen wurde im Jahre 1886 die Überprüfung der während eines Jahres deponirt gewesenen Zünder mit längerer Brenndauer vorgenommen. Dieselbe hat ergeben, dass diese Zünder durch die Deponirung bezüglich der Gleichförmigkeit der Brenndauer und der damit im Zusammenhange stehenden Streuung der Sprengarte keinerlei Einbuße erlitten haben.

Die erprobten Zünder sind vereinfachte Percussions-Ringzünder M. 1875, deren aus Messing hergestellte Satzscheiben mit Brandröhrenansatz gepresst sind. Bei beiden Calibern reicht die Tempirscala bis 7700 Schritt, um beim Shrapnelschießen auf 4500 Schritt noch allenfalls nöthig werdende Tempirungsvermehrungen vornehmen zu können.

Nebst den zur Ermittlung der Tempirung und Geschosswirkung durchgeführten Versuchen wurde aus beiden Feldcalibern auch ein in kriegsmäßiger Weise durchgeführtes Schießen auf 3800 Schritt vorgenommen.

Als Ziel dienten 3 im Abstande von 20*m* hinter einander aufgestellte 2·7*m* hohe, 36*m* lange, in je 60 Rotten getheilte Scheibenwände. Die bei diesem Schießen erzielten Resultate sind in der umstehenden Tabelle enthalten.

Eine ausgedehntere Erprobung des Shrapnelschießens auf große Distanzen findet noch durch die Truppe statt.

Caliber in cm	Zahl der abgegebenen Schüsse	Elevationswinkel	Tempirung	Die Geschosse explodirten im Mittel: vor der ersten Bretterwand (m)	Die Geschosse explodirten im Mittel: hinter der ersten Bretterwand (m)	Die Geschosse explodirten im Mittel: über dem Boden (m)	Größte Streuung der Sprengpunkte (m)	Als	Treffer per Schuss in der Bretterwand: 1. Füllgeschosse	1. Sprengstücke	2. Füllgeschosse	2. Sprengstücke	3. Füllgeschosse	3. Sprengstücke	Summe: Füllgeschosse	Summe: Sprengstücke	Gesammtzahl der getroffenen Rottenstreifen in der Cavalleriehöhe: von scharfen, Treffern in der z. d. Sprengpunkt folgenden Wand	Cavalleriehöhe: von scharfen, Treffern in allen Wänden	Cavalleriehöhe: von scharfen u. matten, Treffern in der z. d. Sprengpunkt folgenden Wand	Cavalleriehöhe: von scharfen u. matten, Treffern in allen Wänden	Infanteriehöhe: von scharfen, Treffern in der z. d. Sprengpunkt folgenden Wand	Infanteriehöhe: von scharfen, Treffern in allen Wänden	Infanteriehöhe: von scharfen u. matten, Treffern in der z. d. Sprengpunkt folgenden Wand	Infanteriehöhe: von scharfen u. matten, Treffern in allen Wänden
9	20	6° 27½′	212°	202	.	21	197	durchgeschlagen ..	14·0	1·3	6·6	0·6	3·2	0·5	23·8	2·4	56	144	58	176	56	130	58	170
								steckengeblieben ..	4·0	0·2	1·2	.	1·0	.	6·2	0·2								
								angeschlagen	11·0	1·6	9·8	0·5	7.5	1·0	28·3	3·1								
								Zusammen...	29·0	3·1	17·6	1·1	11·7	1·5	38·3	5·7								
8	1	7° 47½′	230°	.	21	.	.	durchgeschlagen ..	9·2	1·1	11·8	1·5	1·6	0·1	22·6	2·7	40	78	51	136	33	61	46	117
	4		220°	168	.	32	202	steckengeblieben ..	1·4	0·1	1·5	0·1	0·1	.	3·0	0·2								
	5		226°	158	.	28	95	angeschlagen	11·8	1·2	8·9	0·2	3·9	1·4	24·6	2·8								
								Zusammen...	22·4	2·4	22·2	1·8	5·6	1·5	50·2	5·7								
	10	7° 52½′	230°	139	.	29	239	durchgeschlagen ..	13·9	1·7	4·6	0·5	9·1	1·2	27·6	3·4	40	103	50	152	33	87	42	134
								steckengeblieben ..	1·7	0·1	0·8	.	1·2	0·1	3·7	0·2								
								angeschlagen	8·7	2·3	9·0	0·9	7·8	0·6	25·5	3·8								
								Zusammen...	24·3	4·1	14·4	1·4	18·1	1·9	56·8	7·4								

2. Schießen von 9cm Ersatzhohlgeschossen M. 1875.

Ein comparativ ausgeführter Schießversuch mit 9cm Hohlgeschossen M. 1875, und mit gusseisernen Ersatzgeschossen von der Form und dem Gewichte der 9cm Stahlgeschosse M. 1875 hat ergeben, dass für das Schießen bis 500 Schritt bei beiden Geschossgattungen die Richtelemente anzuwenden sind, während auf Distanzen von 500 Schritt bis 1000 Schritt beim Schießen der Stahlhohlgeschosse eine Elevationsvermehrung von $1^1/_4{}'$ bis $2^1/_2{}'$ erforderlich ist.

3. Versuche bei Gebirgsgeschützen M. 1875.

Zur Steigerung der Geschosswirkung wurden bei der 7cm Gebirgskanone Schießversuche mit Hülsenshrapnels verschiedener Construction und Erzeugungsart ausgeführt.

Auf Grund der im Jahre 1885 gewonnenen günstigen Resultate mit 9cm Hülsenshrapnels aus getempertem Gusseisen (Eisenweichguss) wurde sowohl das Material als die Constructionsprincipien derselben auf das 7cm Hülsenshrapnel übertragen und folgten zunächst Versuche, um bei Variirung der Wandstärken den größten Fülladungsraum zu erhalten, ohne die Haltbarkeit der Hülse in Frage zu stellen. Die diesem Versuche beigezogenen Shrapnels enthielten 73 bis 78 Stück 13mm Füllkugeln und eine Sprengladung von 0·031kg bis 0·044kg. Die Erprobung erfolgte durch Schießen aus einer 7cm Gebirgskanone auf 600 Schritt und ergab die vollkommene Widerstandsfähigkeit der Hülsen nur bei einer 0·034kg nicht übersteigenden Sprengladung, wobei größere oder kleinere Wandstärke keinen Einfluss übte; die gussstählernen Communicationsröhrchen haben hiebei nicht entsprochen.

Für die Fortsetzung der Versuche wurden Hülsen verwendet, deren Wandstärke 5mm zunächst der Gewinde, 6mm zunächst des Stoßspiegels betrug; die Communicationsröhrchen wurden gleich den Hülsen aus Eisenweichguss erzeugt, die Sprengladung betrug 0·034kg, die Fülladung 73 Stück 13mm Bleikugeln; das Gesammtgewicht des adjustirten Shrapnels war 3·101kg.

Bei der wie vorher erfolgten Erprobung durch Schießen blieben die Hülsen vollkommen intact; eine ausgiebige, für die Erhöhung der Percussionskraft der Füllgeschosse wünschenswerte Vergrößerung der Sprengladung erschien nicht zulässig, da schon bei 0·040kg Sprengladung Hülsen gesprengt wurden.

Aus diesen Versuchen ist demnach folgende Shrapnel-Construction und Adjustirung hervorgegangen: Hülse aus getempertem Gusseisen mit

einschraubbarer gusseiserner Geschoss-Spitze; Stoßspiegel aus Schmiede eisen und Communicationsröhrchen aus getempertem Gusseisen mit einem Durchmesser der Höhlung von 7*mm* und 2·5*mm* Wandstärke. Der Füll ladungsraum fasste 68 Stück 13*mm* Bleikugeln, die Sprengladung be trug 0·034*kg* Gewehrpulver, das Gesammtgewicht des adjustirten Shrap nels 3·1 *kg*.

Um über die Wirkung dieser Hülsenshrapnels gegenüber jen von normalen 7*cm* Shrapnels M. 1875 einen vergleichenden Aufschlu zu erhalten, wurde je eine Serie von scharf adjustirten 7*cm* Hülse shrapnels auf 2500 Schritt und 2900 Schritt mit der Ladung v 0·35*kg* abgegeben; die Shrapnels der letzteren Serie waren mit Zünd für längere Brenndauer adjustirt.

Von den verwendeten 25 Shrapnels sind 23 explodirt und hiev bei etwa 9 Procent die Hülsen zerrissen; die Geschoss-Spitzen u Stoßspiegel blieben intact; die Communicationsröhrchen wurden schwa gebogen.

Die beim Schießen erzielten Treffresultate zeigt die nebenstehen Tabelle.

Insoweit bei der geringen Zahl der abgegebenen Schüsse eine ma gebende Schlussfolgerung gestattet ist, lassen die Resultate erkenn dass bei Beibehalt der normalen Schusspatrone und Anwendung der 7 Hülsenshrapnels aus getempertem Gusseisen, eine Erweiterung des bi herigen Shrapnelertrages um etwa 500 Schritt, also etwa das erreic werden kann, was mit 7*cm* Shrapnels M. 1875 bei Anwendung d Ladung von 0·40*kg* erreicht wird. Hiebei ist die Trefferzahl der Hülse shrapnels auf 2500 Schritt erheblich größer als jene der gewöhnlich Shrapnels; auf 2900 Schritt sind die Trefferzahlen beider Gescho gattungen nahezu gleich, stehen aber noch gegen die Wirkung der a der zerlegbaren Gebirgskanone geschossenen Shrapnels zurück. Eine St gerung der Percussionskraft der Füllgeschosse, die in dem Verhältnis der durchgeschlagenen Partikel zu der Gesammtzahl der Treffer zu Ausdrucke gelangt, ist bei den Hülsenshrapnels nur auf der Distanz v 2900 Schritt zu Tage getreten.

Um den mit der erprobten Shrapnel-Construction überhaupt e zielbaren Gewinn an Geschosswirkung auf billigerem Wege zu erhalte wurde versucht, ob sich nicht, wie dies bei 9*cm* Hülsenshrapnels m Erfolg geschehen ist, der Eisenweichguss durch den minder kostspielig Eisenhartguss bei den Hülsen und durch gehärtetes Schmiedeeisen b Communicationsröhrchen ersetzen lasse.

Zahl der abgegebenen Schü	Elevationswinkel	Tempirung	dirten im Mittel vor der 1. Wand (m)	dirten im Mittel über dem Boden (m)	Größte Streuung der Spren	Als	der 1. Bretterwand Füllgeschosse	der 1. Bretterwand Sprengstücke	der 2. Bretterwand Füllgeschosse	der 2. Bretterwand Sprengstücke	der 3. Bretterwand Füllgeschosse	der 3. Bretterwand Sprengstücke	Summe Füllgeschosse	Summe Sprengstücke	Cavalleriehöhe von scharfen Treffern in der 1. Wand	Cavalleriehöhe von scharfen Treffern in allen Wänden	Cavalleriehöhe von matten Treffern in der 1. Wand	Cavalleriehöhe von matten Treffern in allen Wänden	Infanteriehöhe von scharfen Treffern in der 1. Wand	Infanteriehöhe von scharfen Treffern in allen Wänden	Infanteriehöhe von matten Treffern in der 1. Wand	Infanteriehöhe von matten Treffern in allen Wänden
2500 Schritt																						
7	7° 25′	2450×	80	18	110	durchgeschlagen ..	9·1	0·1	14·3	1·0	10·9	0·9	34·3	2·0	7·7	26·3	11·3	33·9	3·9	17·7	7·7	26·9
						steckengeblieben ..	1·0	.	0·4	.	0·9	.	2·3	.								
						angeschlagen	3·6	0·7	3·9	0·1	4·8	0·2	12·3	1·0								
						Zusammen...	13·7	0·8	18·6	1·1	16·6	1·1	48·9	3·0								
2500 Schritt																						
4	9° 26¼′	180°	74	20	195	durchgeschlagen ..	8·0	1·0	2·3	0·5	12·3	1·0	22·5	2·5	8·0	11·3	10·3	17·0	6·3	8·8	8·3	13·8
						steckengeblieben ..	0·3	0·3	0·8	.	.	.	1·1	0·3								
						angeschlagen	2·5	0·3	2·3	.	0·5	.	5·3	0·3								
						Zusammen...	10·8	1·6	5·4	0·5	12·8	1·0	28·9	3·1								

Die Versuche ergaben nur in letzterer Beziehung ein günstige Resultat; hingegen ist die Anwendung des Hartgusseisens für 7*cm* Hülse nicht zulässig.

Aus den bisher durchgeführten Versuchen konnte gefolgert werde dass eine weitere Steigerung der Wirkungsfähigkeit des bestehende Gebirgsgeschützes noch möglich sei, wenn die Percussionskraft de Füllgeschosse eine Steigerung erfährt; da dies aber nur durch eine ans giebige Vermehrung der Sprengladung bis etwa 0·044*kg* erreichbar is so musste auf ein widerstandsfähigeres Hülsenmaterial — also Stahl — übergangen werden.

Ein Sprengversuch, welcher mit mehreren von der österreichische alpinen Montangesellschaft gelieferten Hülsenshrapnels aus Tiegelstahl Façonguss ausgeführt wurde, bestätigte die Anwendbarkeit dieses Mate terials für Hülsen. Die Versuche behufs Vergrößerung der Sprengladun werden fortgesetzt.

III. Versuche mit Belagerungs- und Festungsgeschützen.

1. Fortsetzung der Ausdauererprobung des mit einer eingepresste Futterröhre versehenen 15*cm* stahlbronzenen Belagerungskanonenrohre Nr. 6.

Aus diesem Rohre wurden im abgelaufenen Versuchsjahre 246 Schüs abgegeben, womit die Gesammtschusszahl auf 1930 Schüsse gebrac worden ist.

Während die Schusspräcision nach 1808 Schüssen eine no immerhin gute war, nahm dieselbe in der Folge rasch ab, so dass na 1900 Schüssen die mittlere Höhenabweichung 2·25*m* und die mittle Seitenabweichung 1·15*m* erreichte. Die Geschossgeschwindigkeit auf 50 vor der Mündung war nach 1830 Schüssen noch 447·3*m*, also nur u 29*m* kleiner als beim neuen Rohre; nach 1900 Schüssen zeigte sich a der Distanz von 2000*m* eine Portée-Einbuße von 200*m*. Beim Schieß gegen eine 50*m* entfernte Scheibe ergaben sich durchwegs elliptisc Geschossdurchschläge, womit die Grenze der Ausdauer erreicht und d volle Unbrauchbarkeit des Rohres constatirt war.

Die Visitirung des Rohres ergab, dass die Bohrungserweiterung nach 1930 Schüssen nahezu ebenso groß waren, wie jene beim ung gefütterten Rohre nach 1000 Schüssen.

2. Erprobung des neugefütterten mit einer durchgreifenden Futterröhre versehenen 15cm stahlbronzenen Belagerungskanonenrohres Nr. 6.

Um das 15cm Belagerungskanonenrohr Nr. 6 für die Verwendung bei Versuchen wieder geeignet zu machen, wurde dasselbe erneuert gefüttert, u. zw. mit einer durchgreifenden eingeschraubten und eingepressten Futterröhre.

Die beim Messen der Geschossgeschwindigkeit und beim Präcisionsschießen erhaltenen Resultate entsprechen den bezüglichen Schießtafelwerten, weshalb das Rohr zu Versuchszwecken wieder vollkommen geeignet ist.

Aus dem Rohre wurden bisher 128 Schüsse abgegeben.

Der zugehörige Verschluss ist bei 3269 Schüssen im Gebrauche gestanden und noch brauchbar.

3. Comparativer Schießversuch mit flachköpfigen und normalen 15cm gusseisernen Ersatzgeschossen aus der 15cm stahlbronzenen Belagerungskanone, M. 1880.

Da bei Versuchen, durchgeführt gegen Objecte mit geneigten Flächen, die Wirkung der auf 50m Entfernung geschossenen flachköpfigen Geschosse sowohl gegen Panzer als gegen Granit jene der normalen Stahlhohlgeschosse nicht unbedeutend überragte, so wurde auf 1500m, als der Grenzdistanz für das Beschießen von Panzern, ein comparativer Schießversuch mit beiden Geschossgattungen vorgenommen; derselbe sollte Aufschluss geben, ob die Endgeschwindigkeit und Schusspräcision der flachköpfigen Geschosse auf dieser Distanz noch für eine wirksame Bekämpfung von Panzern ausreichen.

Die Resultate dieses Versuches zeigt die umstehende Tabelle.

Ein Vergleich der darin enthaltenen Zahlen ergibt, dass flachköpfige Geschosse auf 1500m nicht ohne merkliche Einbuße an Präcision und lebendiger Kraft geschossen werden können.

Es werden daher die Versuche zur Feststellung einer geeigneten Geschossconstruction fortgesetzt, um bis auf 1500m mit flachköpfigen Geschossen den zum Bekämpfen von Panzern erforderlichen Geschosseffect bei thunlichster Einschränkung des Munitionsaufwandes zu sichern.

Geschossgattung	Geschossgewicht	Ladung	Geschossgeschwindigkeit auf 50m vor der Mündung	Elevations-	Einfall-
	kg		m	Winkel für die horizontale Entfernung 1500m	
Normale 15cm Ersatzgeschosse	35·75	7·8	454·9	2° 8′ 52″	3° 3′ 38″
Flachköpfige 15cm Ersatzgeschosse .	34·50		455·8	2° 49′ 30″	4° 37′ 27″

4. Erprobung der verstärkten Richtmaschine für die 15cm Batterielafette M. 1880.

Die seit dem Jahre 1884 in der Erprobung stehende verstärkte innere Richtschraube aus Bessemerstahl Nr. 6 W ist beim 1561. Schusse gebrochen, die Ausdauer dieses Lafetten-Theiles ist also vollkommen genügend.

Die bei diesem Versuche benützte hohe Batterielafette war bei 1769 Schüssen im Gebrauche.

5. Erprobung eines Handrades für Richtmaschinen M. 1880 und eines Steges für Richtvorrichtungen M. 1880, beide Gegenstände aus Stahlguss erzeugt.

Um über die Anwendbarkeit des Stahlgusses für schwierige aus Bessemerstahl, Schmiedeeisen oder Schmiedestahl zu erzeugende Schmiedestücke Aufschluss zu erhalten, wurde ein in der k. k. Artillerie-Zeugs-Fabrik erzeugtes Handrad für Richtmaschinen M. 1880 und ein Steg für Richtvorrichtungen M. 1880 der Erprobung beim Schießen unterzogen.

Das Handrad, welches an die Richtmaschine einer 12cm Batterielafette montirt wurde, war bei 164 Schüssen, der Steg bei einer 15cm Batterielafette bei 118 Schüssen im Gebrauche. Beide Lafettenbestandtheile haben bisher keinerlei Veränderung erlitten und werden weiter erprobt.

Mittlere Abweichung nach der			50procentige Streuung nach der			Größte Streuung nach der			Flächeninhalt einer Zielfläche für 25% Treffer	Procent Treffer auf $1m^2$ verticale Zielfläche	Geschossgeschwindigkeit auf 1485m	Totale lebendige Kraft auf 1485m
Höhe	Seite	Länge	Höhe	Breite	Länge	Höhe	Breite	Länge				
m									m_2		m	mt
0·26	0·27	4·9	0·44	0·46	8·3	1·18	0·88	13·4	0·20	75	348·6	221·5
0·54	0·57	7·4	0·91	0·96	12·5	2·49	2·02	32·7	0·87	28	266·9	125·3

6. Fortsetzung des Ausdauerversuches mit dem 12cm stahlbronzenen Belagerungskanonenrohre Nr. 3.

Programmgemäß war beim 12cm Belagerungskanonenrohre Nr. 3 die Gesammtschusszahl auf 2000 zu bringen, und hierauf das Rohr — analog wie das 15cm Belagerungskanonenrohr Nr. 6 — mit einer durchgreifenden, einzuschraubenden Futterröhre zu versehen.

Nach abgegebenen 2013 Schüssen war bei diesem Rohre thatsächlich die Ausdauergrenze erreicht und dasselbe zu weiteren Versuchen nicht mehr geeignet.

7. Erprobung des mit einer durchgreifenden Futterröhre versehenen 12cm stahlbronzenen Belagerungskanonenrohres Nr. 3.

Die nach dem Einsetzen der Futterröhre aus dem 12cm Rohre Nr. 3 abgegebenen Serien zeigten bei einer die Schießtafelgeschwindigkeit überschreitenden Anfangsgeschwindigkeit eine auffallend ungünstige Schusspräcision, obgleich bei der nach 80 Schüssen vorgenommenen eingehenden Visitirung des Rohres die Bohrung keine bemerkenswerte Veränderung aufwies; auch die aufgefundenen Geschosse zeigten an den Führungsbändern eine vollkommen correcte Führung.

Da bei den bisher abgegebenen Schüssen das Rohr in der zugehörigen Batterielafette lag, welche bereits bei 2079 Schüssen in Verwendung gestanden ist, konnte die beobachtete ungünstige Präcision des gefütterten Rohres durch die Beschaffenheit der Lafette hervorgerufen worden sein.

Es wurde daher das Rohr in eine vollkommen neue Batterielafe eingelegt, doch blieb auch jetzt die Schusspräcision eine ungünst Weiteren Versuchen bleibt die vollkommene Klarstellung der die günstige Schusspräcision herbeiführenden Ursachen vorbehalten.

Das Rohr, aus welchem bisher 172 Schüsse abgegeben wurd ist in dem gegenwärtigen Zustande nur zu Pulverversuchen geeignet

8. Ausdauerversuch mit dem 12cm stahlbronzenen Belagerungskanon rohre Nr. 4.

Das 12cm Rohr Nr. 4 war bis nunzu bei 825 Schüssen im G brauche. Dasselbe wurde als Exercirgeschütz an die technische Militä Akademie abgegeben, und damit die Erprobung dieses Geschützes a geschlossen.

9. Orientirungsversuch zur Ermittlung der Geschosswirkung beim Schieß der 12cm Shrapnels M. 1880 mit verminderter Ladung gegen Ziele hint Deckungen.

Zur Orientirung über die bei der 12cm Belagerungskanone M. 18 erzielbaren Wirkung beim Shrapnelschießen mit einer vermindert Ladung gegen Ziele hinter Deckungen, wurde ein kurzer Versuch au geführt.

Um bei diesem Caliber bis auf 2500m die zur erfolgreich Bekämpfung gedeckter Ziele mindestens nothwendige Bahnkrümmu zu erhalten, muss die Ladung bis auf 1·8kg des 13mm Geschützpulve vermindert werden.

Der Versuch wurde auf 2000m gegen 4, in Abständen von 5·3 hintereinander und hinter einer 2·5m hohen Brustwehr aufgestellte 1·8 hohe, 24m lange in je 40 Rottenstreifen getheilte Bretterwände au geführt; die vorderste Wand war 2·6m von der deckenden Linie e fernt und der Boden zwischen den Bretterwänden mit Scheibenplank belegt.

Die Shrapnels waren mit Percussionsringzündern M. 1866/80 u Satzscheiben, gepresst mit Brandröhrensatz, adjustirt.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate mehrerer Schüsse Anwendung verschieden langer Tempirungen und spricht für die weit Ausbildung dieser Schussart.

Distanz in *m*	Elevationswinkel	Temperirung	Die Geschosse explodirten		Als	Vertikales Ziel: Treffer per Schuss in der Bretterwand: 1. Fallgeschosse	1. Sprengstücke	2. Fallgeschosse	2. Sprengstücke	3. Fallgeschosse	3. Sprengstücke	4. Fallgeschosse	4. Sprengstücke	In Summe: Fallgeschosse	In Summe: Sprengstücke	Vertikales Ziel: Gesammtzahl der getroffenen Rottenstreifen in: von durchgeschlagenen u. steckengebliebenen Partikeln: der 1. Wand	von durchgeschlagenen u. steckengebliebenen Partikeln: allen Wänden	im Ganzen: der 1. Wand	im Ganzen: allen Wänden	Horizontales Ziel: Summe der Treffer pro Schuss in dem Raume zwischen den Wänden: Fall-geschosse	Horizontales Ziel: Summe der Treffer pro Schuss in dem Raume zwischen den Wänden: Sprengstücke	Summe der Treffer im vertikalen und horizontalen Ziele pro Schuss: Fall-geschosse	Summe der Treffer im vertikalen und horizontalen Ziele pro Schuss: Sprengstücke
			vor der Kammlinie *m*	über der Kammlinie *m*																				
2000	9° 37½′	144°	92	12	durchgeschlagen	5	.	9	1	15	2	18	2	47	5							47	5
					steckengeblieben	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.							1	1
					angeschlagen	.	.	1	.	3	.	7	.	11	.							16	.
					Zusammen	5	.	10	1	18	2	26	2	59	5	5	44	5	49	5	1	64	6
	9° 51¼′	154°	113	29	durchgeschlagen	7	1	10	.	17	.	16	2	50	3							50	3
					steckengeblieben	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.							2	.
					angeschlagen	.	1	3	.	6	.	6	.	15	1							28	1
					Zusammen	7	2	13	.	23	.	24	2	67	4	6	40	6	48	13		80	4
	9° 51¼′	158°	70	22	durchgeschlagen	1	.	8	2	21	1	26	.	56	3							56	5
					steckengeblieben	.	.	.	1	.	.	2	.	2	1							2	1
					angeschlagen	.	.	2	1	1	.	11	1	14	1							29	1
					Zusammen	1	.	10	4	22	1	39	.	72	5	1	44	1	49	15	2	87	7

10. Ausdauerversuch mit dem 18cm stahlbronzenen Belagerungskanonenrohre Nr. 1.

Bei dem 18*cm* Belagerungskanonenrohre Nr. 1 wurde die Gesammtschusszahl auf 2125 Schüsse gebracht, das Rohr ist zu weiteren Versuchen noch geeignet.

11. Fortsetzung der Orientirungsversuche zur Schaffung eines wirkungsfähigeren Festungsgeschütz-Systems.

Die im Laufe des Jahres 1886 durchgeführten Versuche haben ergeben, dass bei einer Verlängerung des Laderaumes beim 12*cm* Versuchsrohre bis auf 463*mm*, beim 15*cm* Versuchsrohr bis auf 500*mm* noch eine Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit von 10 bis 15*m* bei Anwendung der günstigsten Pulversorten zu erzielen sei, jede weitere Vergrößerung des anfänglichen Verbrennungsraumes aber, bei der gegebenen Länge der Versuchsrohre, eine Wirkungssteigerung ohne Überschreitung der zulässigen Gasspannungsgrenze ausschließe.

Von den versuchten Pulversorten zeigte auch heuer das braune 13*mm* Geschützpulver und das braune prismatische Pulver vom Korncaliber des schwarzen 7canaligen Pulvers das günstigste Verhalten.

Bei den bisher besprochenen Versuchen wurden 2·5 Caliber lange Geschosse verwendet. Um bezüglich der Anwendbarkeit längerer Geschosse Aufschluss zu erhalten, wurden bei der 12*cm* Kanone $3^1/_2$ und 4 Caliber lange Geschosse erprobt. Bei ersteren, welche ein Gewicht von 21·75*kg* haben, wurde ohne Überschreitung der Gasspannung von 1000 Atmosphären eine Geschossgeschwindigkeit von 365*m*, bei den letzteren, welche 26*kg* wiegen, 339*m* erreicht.

Aus den bisher durchgeführten Orientirungsversuchen geht hervor, dass die erzielten Resultate auch aus den bestehenden Kanonen M. 1861 unter Anwendung des braunen Pulvers erreicht werden können, wenn der Laderaum entsprechend erweitert wird und die sonstige Bohrungsanordnung keinen wesentlich ungünstigen Einfluss ausübt.

Die weiteren Versuche werden daher zu erweisen haben, ob die erhöhte Leistungsfähigkeit bei eisernen Kanonen M. 1861 praktisch erreichbar ist.

12. Versuche zur Wirkungssteigerung der normalen Kanonen M. 1861.

a) Anwendung der Geschosse M. 1880.

Obgleich schon im Vorhinein gegen die Anwendung der einen stärkeren Drall erfordernden Geschosse M. 1880 bei Kanonen M. 1861

Bedenken obwalteten, wurde ein kurzer Versuch aus einer 15*cm* Kanone M. 1861 bei Verwendung von braunem 13*mm* Geschützpulver durchgeführt. Dieser Versuch zeigte, dass eine Wirkungssteigerung bei den Kanonen M. 1861 auf diesem Wege nicht zu erreichen ist, weil der erzielbare Vortheil einer um etwa 60*m* größeren Anfangsgeschwindigkeit durch die ungenügende Schusspräcision aufgehoben wird. Zudem zeigte es sich, dass keine der bestehenden hölzernen Lafetten M. 1861 der durch die Anwendung einer größeren Ladung bedingten stärkeren Beanspruchung des ganzen Systems genüge.

b) Erprobung einer neuen Liderung für Kanonen M. 1861.

Ein weiterer Versuch zur Vervollkommnung der Kanonen M. 1861 bezog sich auf eine Erleichterung in der Bedienung dieser Geschütze.

Zu diesem Zwecke wurde bei einem 15*cm* Kanonenrohr eine neue Liderung, bestehend aus einem mit dem Verschlusskolben fest verbundenen Abschlussringe aus Kupfer, erprobt.

Diese Liderung hat bei Anwendung der Schusspatrone entsprochen; beim Schießen mit verminderten Ladungen sind störende Gasausströmungen aufgetreten, weshalb die Versuche mit elastischeren Abschlussringen fortgesetzt werden.

13. Versuche mit dem 9*cm* stahlbronzenen Belagerungsmörser M. 1880, Nr. 2.

Die aus dem 9*cm* Belagerungsmörser Nr. 2 zur Verification der nach den Versuchen des Jahres 1885 aufgestellten Wurftafeln für 9*cm* Shrapnels M. 1880 und die zugehörigen 9*cm* Einschießshrapnels abgegebenen Serien ergaben die Nothwendigkeit, die Portéeversuche aus diesem Rohre zu erneuern.

Die Resultate dieses Portéeschießens zeigten, dass mit den angewendeten acht Ladungen von 0·05, 0·055, 0·06, 0·07, 0·08, 0·095, 0·12 und 0·14*kg* die Distanzen von 300*m* bis 1450*m* vollkommen beherrscht werden, und dass sich alle Ladungen mit ihren Bereichen genügend übergreifen. Auf Grund dieser Daten wurden nun die bezüglichen Wurftafeln neu berechnet.

14. Erprobung des für die Broadwell-Liderung adaptirten 21*cm* eisernen Mörsers M. 1873.

Im Jahre 1886 wurden aus diesem Rohre 15 Würfe mit der Ladung 5·97*kg* abgegeben. Auf der erreichten mittleren Wurfweite von 4466·9*m* betrug die mittlere $\frac{\text{Längen-}}{\text{Seiten-}}$ Abweichung $\frac{24{\cdot}7}{6{\cdot}1}m$.

dasselbe mit einer durchgreifenden, eingeschraubten Futterröhre versehen und für die Abfeuerung mit Frictionszündschrauben eingerichtet.

Das gefütterte Rohr ergab beim Schießen mit 51*kg* schweren Tormentirgeschossen und der Ladung von 14·5*kg* des 21*mm* Geschützpulvers auf 50*m* vor der Mündung eine Geschossgeschwindigkeit von 494*m*.

Dieses Rohr, aus dem bisher 21 Schüsse abgegeben worden sind, wird fallweise bei Pulvererprobungen und sonstigen Versuchen dazu benützt werden, um die Befestigungsweise der Futterröhre zu erproben.

2. Versuche mit dem 28*cm* stahlbronzenen Küstenmörser.

Die im Jahre 1885 beim Schießen aufgetretenen Beschädigungen am Rahmen des 28*cm* Küstenmörsers wurden bei gleichzeitiger Verstärkung des Rahmens behoben; auch wurden die gusseisernen Kugeln des Pivots, welche eine unzureichende Widerstandsfähigkeit gezeigt und daher auch zur Deformation des Rahmens beigetragen haben, durch stählerne ersetzt.

Der so reconstruirte Rahmen wurde bei 131 Würfen erprobt und hat, abgesehen von den noch immer aufgetretenen — übrigens unschädlichen — Abplattungen der Kugeln im Pivot, volle Haltbarkeit gezeigt.

Gleichzeitig mit der Erprobung des Geschützes auf seine Haltbarkeit wurde auch das Verificiren der Portée desselben vorgenommen, was auch noch im nächsten Versuchsjahre fortzusetzen sein wird.

V. Pulverversuche.

1. Verbessertes Gewehrpulver M. 1881 der k. k. Pulverfabrik in Stein.

Von der k. k. Pulverfabrik in Stein wurden im abgelaufenen Versuchsjahre zwei Pulverproben eines verbesserten Gewehrpulvers M. 1881 hergestellt, welche nach dem vom k. k. Reichs-Kriegsministerium genehmigten Arbeitsprogramme für die neue Werkseinrichtung und mit geänderten Dosirungen erzeugt wurden.

Dieselben haben bei Gewehrpatronen M. 1877 und Carabinerpatronen M. 1882 eine nicht unbedeutend größere Geschossgeschwindigkeit ergeben, als das normale Gewehrpulver; beim Präcisionsschießen zeigte jedoch nur die Gewehrpatrone befriedigende Resultate.

Die weiteren Versuche in dieser Richtung wurden eingestellt, weil es mittlerweile der Firma Mayr & Roth, sowie der k. k. Pulverfabrik in Stein gelungen war, ein Pulver herzustellen, welches dem als bestes

Schwarzpulver bekannten Producte der Fabrik in Rottweil (Marke R F G_2) in jeder Beziehung gleichkommt. Dieses inländische Pulver erhielt die Bezeichnung „Gewehrpulver M. 1886".

2. Braunes 13*mm* Geschützpulver.

In Fortsetzung der im Jahre 1885 begonnenen Versuche wurden im Pulverwerke zu Felixdorf 500*kg* braunes 13*mm* Geschützpulver nach der im Vorjahre am besten entsprochenen Probe in Bestellung gebracht, um die Versuche zur Schaffung eines wirkungsfähigeren Festungsgeschütz-Systems weiter zu führen. Diese Serie ergab bei der 12*cm* Belagerungskanone auf 50*m* vor der Mündung eine Geschossgeschwindigkeit von 494·26*m* bei einer Gasspannung von 1085 Atmosphären.

Auf Grund dieses Ergebnisses wurde für die Hauptversuche zur Schaffung eines neuen Festungsgeschütz-Systems eine größere Quantität braunen 13*mm* Geschützpulvers bestellt. Die eingelieferte Probe, sowie sechs folgende Proben haben jedoch nicht mehr den gestellten Bedingungen entsprochen und mussten als misslungen bezeichnet werden.

Braunes prismatisches Pulver.

Parallel mit den Versuchen zur Schaffung eines braunen 13*mm* Geschützpulvers wurden Versuche mit braunem prismatischen Pulver vom Korncaliber des alten schwarzen 7canaligen Prismapulvers durchgeführt und haben die im abgelaufenen Jahre vom Pulverwerke in Felixdorf eingelieferten Proben ebenso günstige Resultate ergeben wie im Vorjahre, da beim Schießen aus der 12*cm* Belagerungskanone auf 50*m* vor der Mündung eine Geschossgeschwindigkeit von 498·38*m* bei 1212 Atmosphären Spannung erreicht wurde.

Sollte keine brauchbare Probe braunen 13*mm* Geschützpulvers eingeliefert werden, so ist für die Fortsetzung der Versuche zur Schaffung eines wirkungsfähigeren Festungsgeschütz-Systems das braune prismatische Pulver in Aussicht genommen.

Braunes 21*mm* Geschützpulver.

Die im Jahre 1886 gelieferten Serien braunen 21*mm* Geschützpulvers haben noch nicht zu einem vollkommen befriedigenden Abschlusse der Versuche zur Darstellung dieser Pulvergattung geführt. Diese Versuche werden vorderhand nicht fortgesetzt, da ein Bedarf nach diesem Pulver nicht besteht.

Erprobung des eingelieferten Pulvers.

Nebst der Durchführung der Versuche zur Schaffung neuer, wirksamerer Pulvergattungen oblag dem Militär-Comité auch die Prüfung

des von der k. k. Pulverfabrik zu Stein und von Privatpulverwerken eingelieferten Gewehrpulvers, dann des von der Pulverfabrik in Stein erzeugten 7*mm* und des von Mayr & Roth angefertigten 13*mm* Geschützpulvers nach den bezüglichen Vorschriften.

Endlich sind vom Militär-Comité auch die erzeugten Serien extrafeinen Jagd- und Scheibenpulvers nach den vom k. k. Reichs-Kriegsministerium genehmigten provisorischen Übernahms-Vorschriften erprobt worden.

VI. Geschossversuche.

1. Erprobung der eingelieferten Geschosse.

Im Jahre 1886 wurden auf die Completirung der Vorräthe 7*cm* und 8*cm* Hohlgeschosse M. 1875, 12*cm* und 15*cm* Shrapnels M. 1880, 8*cm* M. 1875 und 15*cm* M. 1880 Stahlhohlgeschosse eingeliefert, deren Erprobung und Classification vom Militär-Comité nach den bezüglichen Vorschriften durchgeführt wurde.

2. Erprobung von scharf adjustirten 12*cm* Hohlgeschossen M. 1861, die seit dem Jahre 1871 in einem feuchten Depôt hinterlegt waren.

Im Jahre 1871 wurde eine Partie scharf adjustirter 12*cm* Hohlgeschosse M. 1861 in einem feuchten Depôt hinterlegt, um den zerstörenden Einfluss der Feuchtigkeit auf diese Geschosse kennen zu lernen. Bei der im Jahre 1886 vorgenommenen Besichtigung befanden sich diese Geschosse in einem Zustande, welcher Bedenken in die Kriegsbrauchbarkeit derselben aufkommen ließ. Es wurden daher 8 Hohlgeschosse einer Erprobung unterzogen, u. zw. wurden von diesen Geschossen 2 in der Grube gesprengt und 6 mit der Ladung 1·1*kg* gegen die freie Ebene geschossen.

Beim Sprengen haben diese Geschosse ebensoviele Sprengstücke geliefert, wie Geschosse normaler Beschaffenheit; beim Schießen sind alle Geschosse rechtzeitig explodirt.

Aus diesem Resultate geht hervor, dass die Sprengladung durch die langjährige Deponirung an ihrer Wirkungsfähigkeit nichts eingebüßt hat; da ferner beim Schießen die Zünder dieser Geschosse ausnahmslos rechtzeitig functionirt haben, so können Geschosse von der äußeren Beschaffenheit der erprobten noch als kriegsbrauchbar angesehen werden.

Von der weiteren Aufbewahrung der noch verbliebenen Geschosse in dem feuchten Depôt wurde abgesehen, weil angenommen werden kann,

dass die Geschosse keine wesentliche Änderung mehr erleiden, dann aber auch, weil in keinem der bestehenden Geschossdepôts die Geschosse so zerstörenden Einflüssen ausgesetzt sind, wie in dem vorliegenden Falle.

3. Versuche zur Schaffung eines Shrapnels für 9cm Belagerungsmörser.

Bei dem im Jahre 1885 letzterprobten Shrapnelmodell mit 0·065*kg* Sprengladung, welche die Sprengladungskammer vollkommen ausfüllte, wurden die Hülsen nach der Explosion bis gegen 400*m* zurückgeschleudert. Um diesem Übelstande abzuhelfen, wurde die Sprengladungskammer der Shrapnels M. 1880, gleich jener der Einschießshrapnels gemacht, welche 0·09*kg* Pulver fasst, jedoch die Sprengladung von 0·065*kg* beibehalten. Durch diese Anordnung wurde das Zurückschleudern der Hülsen thatsächlich bis auf 220*m* eingeschränkt, dabei weichen die Hülsen theils rechts, theils links von der Wurflinie ab.

Hiemit erschien die Construction der 9*cm* Shrapnels M. 1880 mit Hülsen aus getempertem Gusseisen (Eisenweichguss) abgeschlossen.

Am Schlusse des Jahres 1886 wurde von der Betriebs-Inspection II der k. k. Artillerie-Zeugsfabrik als Hülsenmaterial für Shrapnels M. 1880 ein Gusseisen jener Gattirung, wie es zur Herstellung von Hartguss angewendet wird, in Vorschlag gebracht.

Da mit diesem Materiale in ökonomischer Beziehung wesentliche Vortheile zu erzielen sind, wurde in die Erprobung dieser Hülsen eingegangen.

Zwei derlei Hülsen, welche aus massiv in Sandform gegossenen Stangen durch Abschneiden und Ausbohren gewonnen worden sind, verhielten sich bei einem Sprengversuche wie die Hülsen aus Eisenweichguss des Shrapnels M. 1880.

Für den folgenden Schießversuch wurden die Hülsen auf Grund des günstigen Ergebnisses eines Orientirungsversuches, zur Vereinfachung der Erzeugung und Verminderung der Herstellungskosten direct durch Gießen über einen Kern hergestellt.

Zur Herstellung der Communicationsröhrchen wurden an Stelle des kostspieligen getemperten Gusseisens gewöhnliche, im Handel vorkommende 5/16″ Gasröhren versucht, welche, um sie gegen den Stoß etwas widerstandsfähiger zu machen, durch Einsetzen gehärtet wurden. Ein diesbezüglich vorgenommener Sprengversuch hat auch dargethan, dass das Verhalten dieser letzteren Communicationsröhrchen, wenn nicht ein besseres, so doch ein ganz gleiches ist, wie jenes der aus getempertem Gusseisen hergestellten.

Der mit derlei adjustirten Shrapnels ausgeführte Schießversuch gte, dass dieselben den Shrapnels M. 1880, deren Hülsen aus getem- tem Gusseisen hergestellt sind, vollkommen gleichwertig sind, weshalb mehr für die Erzeugung der 9*cm* Hülsen endgiltig Hartgusseisen wendet wird. Die Versuche mit 9*cm* Hülsenshrapnels sind hiemit schlossen.

4. Erprobung von 8*cm* und 10*cm* Shrapnels M. 1863.

Die durchgeführten Versuche hatten den Zweck eine Abhilfe gegen s unzulängliche Verhalten dieser Shrapnels beim Schießen zu schaffen.

Die von mehreren Artillerie-Zeugsdepôts zum Versuche eingesendeten apnels wurden zum Theil in ihrem Zustande belassen, zum Theil t neuen Satzscheiben adjustirt. Bei allen Shrapnels wurde die alte uche entfernt, und der Mantel vor dem Laden mit einem gefetteten ergbauschen abgewischt.

Bei den durchgeführten Versuchen konnte die Zahl der Blindgeher cht unter 4 Procent herabgedrückt werden; doch zeigten die Versuche, ss das Entfernen der Geschosstauche und das Einfetten des Geschoss- ntels mit einem gut gefetteten Wergbauschen vortheilhaft sei und ss ferner die Zahl der Blindgeher vermindert wird, wenn die Shrap- ls M. 1863 mit der Anfeuerung des Zünders nach abwärts eingeführt rden.

Sonstige Versuche.

1. Erprobung von Frictionszündschrauben.

Die auf Grund der im Jahre 1885 durchgeführten Versuche vor- nommene Umgestaltung der Frictionszündschrauben für die Anwendung r Frictionsvorrichtung M. 1880 hat beim Schießen mit der vollen dung aus den 15*cm*, 24*cm* und 28*cm* Küstenkanonen das Auftreten ner Anstände zur Folge gehabt. Infolge des hiebei auftretenden hohen sdruckes, wurden nämlich die Köpfe der Frictionszündschrauben ab- rissen und nach rückwärts geschleudert, wodurch Störungen in der diennng und dem Gebrauche der Geschütze hervorgerufen worden sind.

Die Ursache dieser Anstände konnte einerseits in der Schwächung r Wandstärke der umgeänderten Zündschrauben, dann aber auch in ier nicht entsprechenden Beschaffenheit des Erzeugungsmateriales legen sein.

Um diesbezüglich Gewissheit zu erlangen, wurden comparative Festigkeitsversuche mit Zündschrauben aus verschiedenem Materiale vorgenommen. Bei dieser mechanischen Erprobung zeigten sich die aus Coquillenmessing hergestellten Zündschrauben, unter Rücksichtnahme auf die Preisverhältnisse, als die geeignetsten für die Fortsetzung der Versuche.

Die Zündschrauben haben auch beim Schießen aus der 15*cm* Küstenkanone vollkommen entsprochen.

Da jedoch bei der 15*cm* Küstenkanone Gasspannungen von höchstens 2200 Atmosphären auftreten, während bei der 24*cm* Küstenkanone unter Anwendung des 7canaligen schwarzen prismatischen Pulvers Drücke bis zu 3000 Atmosphären vorkommen können, so ist zur verlässlichen Sicherung gegen das Abreißen — bei Aufrechthaltung der Adjustirungsweise — die Wandstärke des Schraubenkörpers vergrößert und das Ende des Canals für den gasdichten Abschluss etwas tiefer in den Gewindetheil der Schraube herabgesetzt worden. Diese verstärkten Frictionszündschrauben bedingen wohl, dass das Lager im Zündlochstollen etwas erweitert und verlängert wird, doch dürfte die dadurch verursachte Schwächung des Zündlochstollens belanglos sein.

Zehn solcher Zündschrauben haben beim Schießen aus der 15*cm* Küstenkanone Nr. 2 vollkommen entsprochen; die weitere Erprobung wird bei einer 24*cm* und einer 28*cm* Küstenkanone im Jahre 1887 durchgeführt werden.

2. Erprobung eines Pivotbockes aus Stahlguss für Batteriebettungen M. 1880.

Aus dem gleichen Anlass, wie unter III. 5 erwähnt, gelangte auch ein Pivotbock aus Stahlguss für Batteriebettungen M. 1880 zur Erprobung. Derselbe stand bei 121 Schüssen theils aus der 12*cm* Kanone, theils aus der 15*cm* Kanone M. 1880 in Verwendung und zeigt keine Veränderung. Diese Erprobung wird fortgesetzt.

3. Erprobung je einer Patent-Sicherheitswinde mit $\frac{\text{Schnecken-}}{\text{Räder-}}$ Antrieb für 10.000*kg* Tragkraft der Firma Gebrüder Dickertmann zu Bielefeld.

Die Patentwinden der Firma Gebrüder Dickertmann sollen hinsichtlich Sicherheit beim Gebrauche und Leichtigkeit der Handhabung mehrere Vortheile gewähren, weshalb je eine Winde mit Schnecken- bezw. Räderantrieb behufs Erprobung beschafft worden ist.

Diese Winden wurden bei Handhabungen mit dem 21*cm* Mörser verwendet und genügte eine derselben zum Heben des Geschützes. Die

...e Erprobungszeit lässt jedoch noch kein erschöpfendes Urtheil über ... Brauchbarkeit und Dauerhaftigkeit der Patentwinden zu.

4. Schießversuch mit einer 12*cm* stahlbronzenen Marinekanone L/35.

Die Marine-Section des k. k. Reichs-Kriegsministeriums hat im ...schlusse an die im Jahre 1885 versuchte Krupp'sche 35 Caliber lange ... Marinekanone eine 12*cm* stahlbronzene Kanone L/35 in der Artillerie-...fabrik erzeugen lassen und wurde das Militär-Comité mit der Er-...ng dieses Geschützes betraut.

Das 12*cm* stahlbronzene Marinekanonenrohr mit Flachkeilverschluss, ... beim Versuche in der Schiffslafette des Krupp'schen Geschützes. Das ...schütz stand auf einer Bétonbettung.

Die Versuche umfassten:

a) Die Ermittlung jener Pulvergattung und Ladungsgröße, welche ...ne Überschreitung der Gasspannung von 2200 Atmosphären, dem ...*kg* wiegenden, 4 Caliber langen Übungsgeschosse eine Anfangs-...schwindigkeit von 535*m* ertheilt.

Diesen Bedingungen entsprach eine Ladung von 9*kg* braunen pris-...tischen Pulvers; dieselbe ergab auf 50*m* vor der Mündung 524·86*m* ... einer Spannung von 1582 Atmosphären.

b) Bestimmen der Friedensladung mit 5·5*kg* des braunen pris-...matischen Pulvers; dieselbe ertheilt dem Geschosse eine Anfangs-...geschwindigkeit von 405*m*, bei 865 Atmosphären Spannung.

c) Ermitteln der Portée und Schusspräcision auf 1000*m*, 2000*m*, ...000*m* und 4000*m*.

5. Fahrversuche mit einem zweispännigen Compagnie-Munitionswagen und einem zweispännigen Projects-Trainwagen.

Die beiden Wagen repräsentiren neue Fuhrwerkstypen leichtester Gattung, welche vom Militär-Comité construirt und in der Artillerie-Zeugsfabrik hergestellt worden sind.

Bei den Fahrversuchen, welche durch sechs Tage währten, wurden beide Fuhrwerke in der mannigfaltigsten Weise erprobt, indem mit denselben steinige, beschotterte und lehmige Wege mit Steigungen bis zu 14 Grad befahren, Gräben von verschiedener Tiefe und Breite übersetzt, nasse Wiesen, frisch geackerte Felder, schlammiger Grund und Gerölle passirt und Wegstrecken bis zu 8*km* im Trab zurückgelegt wurden.

Das Ergebnis des Fahrversuches war folgendes:

Für beide Fuhrwerke hat der zweispännige Zug, wobei 460*kg* Munitions-, bezw. 520*kg* beim Trainwagen als Zuglast pro Pferd fielen, in allen Fällen ausgereicht.

Die Widerstandsfähigkeit der Wagen bei einem Eigengewicht 355*kg*, bezw. 410*kg* und einer Nutzlast von 565*kg* bis 630*kg*, dem 1½fachen Wagengewichte entspricht, hat sich als vollkommen genügend erwiesen.

Die Fahrbarkeit der Wagen, die Lenkbarkeit, Deichsel- und freiheit, sowie die Stabilität der Fuhrwerke war ganz entsprechend, allen diesbezüglichen Forderungen anstandslos genügt wurde.

Die als wünschenswert erkannten Änderungen sind bei der nitiven Construction entsprechend berücksichtigt worden.

6. Erprobung des Küstendistanzmessers, System Roskiewicz.

Zur Herabminderung der Pointirungsfehler sind alle Fadenk durch planparallele, mit sehr fein eingeritzten Linien versehene plättchen ersetzt worden.

Die auf verschiedenen Distanzen ausgeführten Messungen wohl eine Steigerung des Genauigkeitsgrades der Messungsresulta geben, jedoch erkennen lassen, dass eine weitere Verbesserung hin lich der Visireinrichtungen kaum zu erreichen sein dürfte.

Tafel 9.

Fig. 3. 1/10.

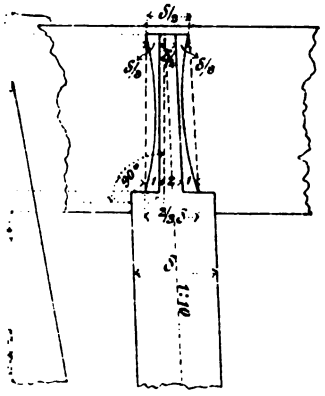


Fig. 5.

Fig. 6.

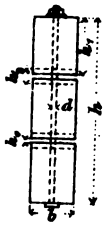
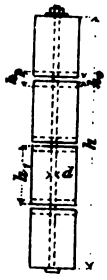


Fig. 7.



1/100.

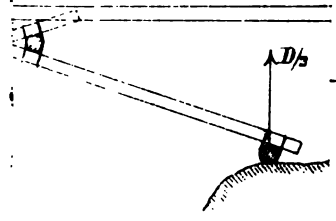
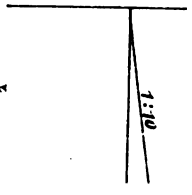
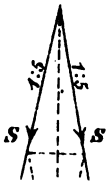


Fig. 13. 1/10.





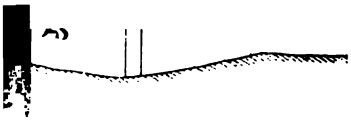
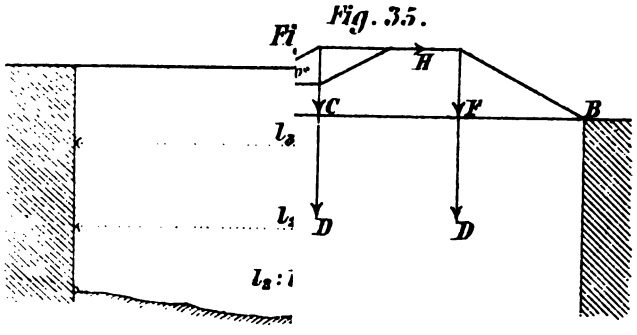
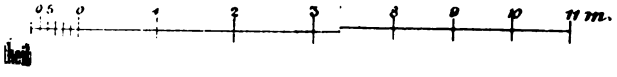


Fig. 35.





Autog. im k.k. t. g. a. Milit. Comite.

Beiträge zur Verwendung der Artillerie [1]).

Von

Ladislaus Cenna,

k. k. Major und Batterie-Divisions-Commandant im Corps-Artillerie-Regiment Nr. 14.

Allgemein wird beim Angriffe angenommen, dass die Angriffs-Artillerie an Zahl stärker sei als die Vertheidigungs-Artillerie. Obwohl sich gegen die Richtigkeit dieser Annahme nichts einwenden lässt, so darf doch der Fall nicht übersehen werden, dass die Überlegenheit der Infanterie allein auch zum Angriffe berechtigen kann.

Geht man aber nicht mehr von der sehr bequemen Annahme aus, dass beim Angriffe die Artillerie zahlenmäßig überlegen sein müsse, so finden wir in der Verwendung der Artillerie eine bedeutende Lücke.

Es verlohnt sich daher der Mühe hier stehen zu bleiben und zu untersuchen, wie auch eine an Zahl schwächere Artillerie im Angriffe bis an die äußerste Grenze ihrer Leistungsfähigkeit auszunützen sei.

A. Der Angriff.

In künftigen Gefechten wird der regelrechte Angriff beiläufig folgende Stadien durchlaufen, als: die Einleitung des Gefechtes oder das Vorgefecht — den Entscheidungskampf der Artillerie — endlich das Infanteriegefecht, welches mit der allgemeinen Entscheidung abschließt.

Diese Gefechtsstadien sind aus der Portée der Waffen — des Geschützes und Infanteriegewehres — gegeben, und selbst das Terrain und andere Zufälligkeiten werden daran nicht viel ändern.

Die Artillerie schießt dreimal so weit als die Infanterie mit einer bis jetzt nicht gekannten Genauigkeit und Wirkung. Das Infanteriegewehr ist auf nahe Distanzen geradezu vernichtend. Diese zwei Thatsachen beeinflussen jede Truppenführung im höheren Sinne, und sie bilden die Grundlage für alle Erwägungen bei der Conception des Gefechtsplanes.

Die richtige Auffassung von der Wirkungsfähigkeit der Artillerie führt aber zu der Erkenntnis, dass die Artillerie thatsächlich zu einer Hauptwaffe, u. zw. zu gleichen Theilen mit der Infanterie geworden ist.

---

[1]) Vortrag, gehalten im militär-wissenschaftlichen Vereine zu Wien, am 11 März 1887.

In dem Maße, als die Wichtigkeit des Feuers in der Taktik zugenommen hat, hat jene des Stoßes abgenommen; dadurch wurde die Artillerie eine Hauptwaffe und wird es so lange bleiben, als sich dieses Verhältnis nicht wieder umkehrt, was nicht vorauszusehen ist.

Die aus der Portée, aus der Genauigkeit des Schusses und aus der Wichtigkeit des Feuers überhaupt mit elementarer Nothwendigkeit sich aufdrängende Gleichwertigkeit der Artillerie mit der Infanterie wird künftighin zwingen, diese zwei Waffen mit gleich reifer Erwägung daher mit gleich tiefer Erkenntnis ihrer Individualitäten zu ihrer gegenseitigen Unterstützung zu verwenden.

Diese Gesichtspunkte sind nun bei den nachfolgenden Untersuchungen über die Verwendungsweise der Artillerie, bei besonderer Berücksichtigung der schwächeren Artillerie, maßgebend gewesen.

Die Einleitung des Gefechtes oder das Vorgefecht.

Die leitende Idee für das Vorgefecht wird demnach sein, so bald als möglich jenen Raum zu besetzen, aus welchem das nächste Stadium des Gefechtes, der Entscheidungskampf der Artillerie, unter den günstigsten Vorbedingungen aufgenommen werden kann.

Man muss sich der Erkenntnis erschließen, dass vor der Artillerie gerade nur so viel Infanterie zu marschiren hat, als zur Vertreibung des im Vorterrain etwa etablirten Vertheidigers und zur Sicherung der Artilleriestellung nothwendig ist. Das Gefecht hat nun einmal die Eigenart angenommen, dass die Infanterie — natürlich Überraschungen und sonstige den Gang des Gefechtes nicht unwesentlich beeinflussende Zufälligkeiten ausgenommen — **nur** unter dem Schutze großer Batterien zum Angriffe kommen kann.

Zwischenfälle, die während der Einleitung des Gefechtes eintreten könnten, dürfen die ausgesprochene leitende Idee nicht zurückdrängen oder gar aufheben. Wo dies möglich wird, ist auch der Ausgang des Gefechtes fraglich.

Die Verwendung der Artillerie im Vorgefechte hat besonders bei schwacher Artillerie, eine äußerst sparsame zu sein.

Der größte Theil der Artillerie verhält sich zuwartend. Die höheren Artillerieführer bereiten durch Recognoscirungen im Terrain in dem Maße, als die Vortruppen vorrücken, die allgemeine Vorrückung der Artillerie auf Entscheidungsdistanz vor.

Die wenigen Batterien (Vorhut-Batterien), welche Stellung nehmen müssen, um etwa einen zäheren Widerstand des Gegners im Vorterrain zu brechen, lassen der vorrückenden Infanterie ihre volle, ungeschmälerte

Manövrirfreiheit, damit sich dieselbe nach ihrer Weise bis über die Entscheidungsdistanz vorschiebe.

Ich kann nicht umhin, hier auf einen Fehler aufmerksam zu machen, den die Artillerie oft in der Einleitung des Gefechtes begeht. Es kommt nämlich nicht selten vor, dass der Artillerie-Commandant (Batterie- oder Batterie-Divisions-Commandant) die Stellung für seine Geschütze nur vom artilleristischen Standpunkte aus beurtheilt und — sucht. Die taktischen Rücksichten werden hiebei außeracht gelassen. Zum Glück decken sich zumeist die Anforderungen, welche die jeweilige taktische Situation einerseits und die Artillerie als Specialwaffe andererseits von einer guten Artilleriestellung verlangen. Wo dies aber nicht der Fall sein sollte, bleiben im Vorgefechte die Anforderungen, welche die Gefechtsweise der Infanterie begünstigen, allein maßgebend.

Es darf daher nicht vorkommen, dass die den Vortruppen zugetheilten und mit ihnen fechtenden Batterien weit ab zurückbleiben oder entfernt gelegene Höhen seitwärts aufsuchen, nur weil sie von dort aus artilleristisch besseren Ausschuss haben. Sie beeinflussen dadurch unwillkürlich die Bewegungen der Infanterie, welche um deren Sicherheit besorgt ist. Bleiben beispielsweise die Batterien zurück, so verlangsamen sie die Vorrückung: fahren sie weit ab seitwärts auf, so ziehen sie mehr Infanterie von der Hauptvorrückungslinie ab, als es sich taktisch rechtfertigen lässt.

Diese Batterien brauchen daher nicht ängstlich nach Hügeln und Höhen zu suchen. Sie bleiben vor allem eng an die Infanterie angeschlossen und schießen von überall, sobald sie nur das Ziel sehen und eine gute Portée haben. Ist die Gewinnung jener Stellung, aus welcher die Artillerie den Entscheidungskampf aufnimmt, das unverrückbare Ziel des Vorgefechtes, so ist natürlicherweise die nächste Frage:

Wo liegt die Stellung für den Entscheidungskampf der Artillerie?

Die Stellung für den Entscheidungskampf der Artillerie liegt auf Entfernungen unter 3000 bis 2000 Schritt von der feindlichen Stellung der Vertheidigungs-Artillerie, u. zw., wo es angeht, besser unter 2500 Schritt als unter 3000 Schritt.

Das ist freilich artilleristisch — wenn man auf den erweiterten Shrapnelschuss und andere Details Rücksicht nimmt — sehr nahe.

Doch der Fortschritt in der Waffentechnik hat die Bedeutung zweier Factoren in der Taktik, u. zw. den des Zeitgewinnes und den der Überraschung, nur noch vergrößert. Je mörderischer die Waffen geworden sind, desto gewichtiger der Grundsatz:

In je kürzere Zeit die Gesammtaction des Gefechtes gedrängt werden kann, um so geringer werden die Verluste sein.

Nachdem sich aber die Actionen, wenn die Truppen in den Bereich des Infanteriefeuers kommen, nicht mehr zusammendrängen lassen, d. h. ein rasches Darauflosgehen ohne gründliche vorhergehende Vorbereitung nicht mehr leicht denkbar ist, so ergibt sich von selbst, dass der Angreifer den Zeitgewinn, d. i. das Zusammenschieben der Actionen nur außerhalb der Aufsatzschussweite des Infanteriegewehres, also bis circa zur Entscheidungsdistanz der Artillerie suchen muss. Je näher und rascher der Aufmarsch der Infanterie an die Vertheidigungsstellung gerückt werden kann, desto vortheilhafter wird es für den Angriff sein. Dem wird unbestritten am besten entsprochen, wenn die Artillerie bald und ungeschwächt auf Entscheidungsdistanz auffahren und das Gros der Infanterie unter ihrem mächtigen Schutze aufmarschiren kann.

Inwieweit das gleich gelingen wird, darüber kann man sich theoretisch nicht einlassen, aber man kann sagen:

Einer der größten Kunstgriffe der Truppenführung wird im künftigen Angriffe sein, den Artilleriekampf so rasch als möglich mit allen Geschützen auf Entscheidungsdistanz aufzunehmen und während der Zeit die rückwärtigen Infanteriemassen unbehelligt — weil die Vertheidigungs-Artillerie sich vollauf der Angriffs-Artillerie wird erwehren müssen — aufmarschiren zu lassen.

Das ist vornehmlich die Ursache, warum das Vorbringen der ganzen Artillerie auf Entscheidungsdistanz als unverrückbares Ziel des Vorgefechtes hergestellt wurde.

Das eben Gesagte gilt allgemein für jede Artillerie. — Eine an Zahl schwächere Artillerie kann aber davon — ich sage absolut — nicht abweichen, wenn sie die Chancen des Sieges nicht gefährden will.

Ein Truppenkörper mit viel Artillerie kann auf großen Entfernungen mit mehr Batterien herumplänkeln — gut ist es auch nicht — aber es bleiben ihm für den Entscheidungskampf noch immer genug Geschütze übrig.

Eine schwache Artillerie kann auf Entscheidungsdistanz kein Geschütz entbehren, es muss hier alle Kräfte ungeschwächt und vollzählig einsetzen, weil von da allein der größtmögliche Effect zu erwarten ist.

Es ist daher nachtheilig, dieselbe vorzeitig und in weit abgelegenen Stellungen abzumüden. Abgesehen jedoch von der vorzeitigen Abmüdung, wird sie durch das Verweilen in Stellungen auf große Distanzen

rößere Verluste erleiden, als es bei umsichtigem baldigen Vorrücken auf ntscheidungsdistanz der Fall sein wird. Hat aber die Artillerie schon uf Distanzen über 3000 Schritt Verluste erlitten, um wie viel schwieiger wird es sein, sie auf Entscheidungsdistanz vorzubringen.

Eine auf Entscheidungsdistanz sofort vorfahrende Artillerie hat möglicherweise auch den Vortheil der Überraschung für sich; denn es st nicht ausgeschlossen, dass sie beim Beginne des Artillerie-Duells nicht die ganze Vertheidigungs-Artillerie in Stellung findet. Es ist keine Seltenheit, dass der Vertheidiger nicht alle Geschütze in Position hat. Eine zielbewusste, wenn auch schwächere Artillerie kann aber den Zeitmoment, bis die rückwärts reservirten Batterien des Vertheidigers vorgezogen werden, sehr zu ihrem Vortheile ausnützen.

Schließlich räumt eine weitabbleibende Artillerie dem Vertheidiger genügend Zeit ein, um sich zu orientiren; er wird daher bis zu ihrer zweiten Vorrückung seine Gegenmaßregeln zu ergreifen wissen.

Freilich ist die Anschauung ziemlich allgemein, dass eine sofortige Vorrückung auf Entscheidungsdistanz, wenn auch nicht unmöglich, so doch sehr erschwert ist.

Aber selbst das zugegeben, so muss man sich über Folgendes klar sein:

Von den großen Distanzen aus kann die Artillerie die Vorrückung der Infanterie nicht unterstützen, weil sich die Vertheidigungs-Artillerie bald von ihr ab- und der Infanterie zuwenden wird. Die schwächere Artillerie muss also doch einmal auf Entscheidungsdistanz vorrücken — selbst auf die Gefahr hin, sich aufzuopfern — soll die Infanterie nicht auf ihre Unterstützung ganz verzichten. Nachdem man dieser gebieterischen Nothwendigkeit nicht ausweichen kann, so bleibt nichts anderes übrig, als die Zahl der abgängigen Geschütze durch große Entschiedenheit und von oben her geschickte Führung zu ersetzen. Einer energischen und noch in ungeschwächter Kraft stehenden Artilleriemasse sich zu erwehren, wird auch einer starken gegnerischen Artillerie viel Mühe kosten; diese wird alle ihre Geschütze aufbieten müssen, um Herr der Situation zu werden — damit wird aber die Angriffs-Infanterie degagirt und kann mit relativ geringereren Verlusten bis an jene Zone vorrücken, von wo aus sie ohnehin das Gefecht übernehmen muss.

Dieser Verwendungsweise der Infanterie und Artillerie im Vorgefechte steht scheinbar noch die erweiterte Portée des Shrapnelschusses entgegen.

Ohne die Wirkung des Shrapnelfeuers auf große Distanzen zu verkennen, halte ich dieselbe im Ernstfalle aus dem Feldgeschütze nicht

für ausgiebig genug, um allzu zaghaft zu machen. Ich möchte demnach warnen, sich bezüglich des Shrapnelfeuers der Feld-Artillerie auf große Distanzen ähnlichen Irrungen hinzugeben, als es bezüglich des Weitfeuers der Infanterie theilweise der Fall war.

Eine der wesentlichsten Bedingungen für das gute Schießen ist die Möglichkeit guter Beobachtung. Diese ist aber auf große Entfernungen im allgemeinen, für den Shrapnelschuss aber insbesondere schwierig. Der Shrapnelschuss wird also, selbst wenn die technischen Schwierigkeiten der Construction ganz behoben wurden, aus applicatorischen Gründen nicht jenes Maß der Wirkung erreichen, um den frischen Zug nach vorwärts allzusehr zu begünstigen.

Auch geht es nicht an, das Shrapnelschießen auf große Distanzen aus dem Festungskriege frischweg auf den Feldkrieg zu übertragen. Die Verhältnisse, unter welchen die Feld-Artillerie zur Anwendung des Weitschusses (über 4000 Schritt) kommen wird, sind grundverschieden von jenen bei der Festungs-Artillerie. Ich erinnere nur an Einen Factor, an die Zeit und an alles, was damit zusammenhängt. Wie weit verschieden ist die Dauer einer Feldschlacht von der einer Festungsschlacht!

Wie war es mit den übertriebenen Hoffnungen, welche bei Einführung gezogener Geschütze an deren Wirkung auf große Distanzen geknüpft wurden? Und wie harmlos war ihr Feuer in den ersten Schlachten, als sie, pochend auf die Tragweite allein, weit zurückblieben?

Die Zeit hat diesen Irrthum richtiggestellt. Ähnlich wird es auch mit dem Shrapnelschuss der Feld-Artillerie auf große Entfernungen der Fall werden.

Aus den bisherigen Untersuchungen resumire ich noch kurz die Anschauungen, welche meiner Ansicht nach für die Verwendungsweise der Artillerie im Vorgefechte allgemein empfehlenswert, für eine schwache Artillerie aber unbedingt maßgebend sein werden.

Die Einleitung des Gefechtes zielt dahin, durch die vor der Artillerie marschirende Infanterie sobald als möglich das Vorfeld des Gefechtsterrains bis auf ca. 2000 Schritt vor der feindlichen Artilleriestellung zu erobern. Hiezu entwickeln sich — wenn es nothwendig sein sollte — nur wenige Batterien (Vorhut-Batterien). Die überwiegend größere Zahl der Batterien erwartet in gut gedeckter Stellung die Befehle des Artillerie-Chefs (Artillerie-Brigadiers) zur Vorrückung auf Entscheidungsdistanz.

Dass diese Vorrückung nicht ganz ohne Verluste sein kann, ist selbstverständlich; aber eine noch im Vollbesitze ihrer physischen und

alischen Kräfte stehende Artilleriemasse darf sich durch das Zurück-
ben einiger Geschütze nicht beirren lassen; diese werden bald die
äden herstellen und in die Stellung nachrücken.

Unstreitig gehört sehr viel Geschick und Umsicht dazu, um bei-
ilsweise die große Zahl der einem Armee-Corps zugetheilten Batte-
ı unter einheitlicher Leitung des Artillerie-Brigadiers auf Entschei-
ıgsdistanz an den Feind zu bringen; aber dieses Problem muss man
ın können, weil nach dem auch jetzt giltigen Grundsatze der Krieg-
rung schwächere Truppen nur durch überlegene Führung das Gleich-
richt herstellen oder das Übergewicht erlangen können.

Entscheidungskampf der Artillerie.

Ich nehme an, dass es dem Artillerie-Chef im Sinne des Gefechts-
ınes gelungen ist, den größten Theil der Artillerie in breiter Front,
ımöglich gedeckt durch das Terrain, wo nicht, mit großer Schnei-
gkeit, unter genügendem Schutze der Infanterie, auf Entscheidungs-
stanz zu etabliren.

Alles geschah auf Befehl des Truppen-Commandanten, nachdem
ıs Terrain früher auf seine Vor- und seine Nachtheile durch den
rtillerie-Chef wohl erwogen war, nachdem er früher klar die Wege,
e Direction und die einzunehmende Stellung bezeichnete, nachdem er
e Ziele vertheilte und die Geschossart zur Eröffnung des Feuers bekannt
b. Ich glaube das alles erwähnen zu müssen, weil bei einem Schwanken
s Truppen-Commandanten oder bei unentschlossenen, unklaren Disposi-
nen des Artillerie-Chefs das Vorbringen von Artilleriemassen gar
ht denkbar ist. Der ganze Erfolg hängt ab von der entschiedenen fast
ichzeitigen Eröffnung des Feuers aller Geschütze. Der Artillerie-Chef
ıs es somit verstehen, in richtiger Würdigung der Situation den
terie-Divisions-Commandanten — und für die Einleitung des Gefechtes
in Verwendung getretenen Batterie-Commandanten — klare Befehle
geben. Nebelhafte Andeutungen über das, was geschehen soll, das Sich-
lassen, dass die Unter-Commandanten schon das Richtige treffen
den, stellt nicht allein das ganze Unternehmen in Frage, sondern
n verhängnisvoll werden.

Ein tüchtiger Gegner zertrümmert die ohne Vorbereitung und
e einheitliche Leitung aufs Gerathewohl ins Unbekannte hinein irrende
illerie, noch ehe sie in Stellung kommt. Die Zeiten, wo sich die
wendung der Artillerie fast ausschließlich aus der taktischen Auf-
ıung der Batterie-Commandanten herausarbeitete, sind für immer
über!

Der Artillerie-Brigadier leitet in der großen Stellung — das Einschießen ausgenommen — auch das Feuer und macht seine instructiven Bemerkungen hiezu, ohne sich in Details einzumengen, entweder persönlich, oder schickt dieselben durch seine Adjutanten.

Ist das Feuer aus der großen Artilleriestellung eröffnet, so haben die im Vorgefechte verwendeten Batterien nachzufahren, um das Massenfeuer auf Entscheidungsdistanz zu verstärken.

Dieses Feuer ist mit größter Heftigkeit und Sicherheit zu führen.

Der Artilleriekampf muss von hier aus mit ganzer Kraft dem Gegner aufgedrungen werden, weil nur in dieser Art das feindliche Artilleriefeuer von der nachrückenden Infanterie abgewendet werden kann.

Unser Exercir-Reglement stellt im Punkte 1052 fest, dass, bevor das mittlerweile aufmarschirte Gros seine Vorrückung beginnt, die gegnerische Artillerie niedergekämpft oder doch deren Feuer gedämpft werden müsse.

Inwieweit eine an Zahl schwächere Artillerie dieses Resultat erreichen kann, ist unberechenbar.

Hier liegt künftig das große taktische Fragezeichen aller Truppen mit schwacher Artillerie.

Auf alle Fälle wird aber die Angriffs-Infanterie trachten müssen, in der Zeit, als der heftige Artilleriekampf wüthet — wo also die Vertheidigungs-Artillerie, wenn auch stärker, vollauf beschäftigt ist — aus dem Aufmarschraume bis zur oberen Grenze der mittleren Distanz ihres Gewehres (1200 bis 1000 Schritt vom Gegner) vorzurücken.

Das Infanterie-Gefecht.

Tritt die Infanterie endlich in jenen Raum ein, von wo aus sie von ihrer Waffe mit Vortheil Gebrauch machen kann — beiläufig 1000 Schritte abwärts — so haben alle taktischen Impulse von ihr auszugehen. Die Artillerie darf nunmehr nicht vergessen, dass das Infanteriegefecht zur Hauptsache wird.

Bezüglich ihres weiteren Verhaltens muss auch die schwächere Artillerie von nun an den Punkt 1053 des Reglements beachten. Dieser sagt im ersten Alinea:

„Sobald der entscheidende Angriff beginnen soll, ist vor Allem die feindliche Infanterie zu beschießen."

War der schwächeren Artillerie möglich, die Vertheidigungs-Artillerie zum Schweigen zu bringen oder deren Feuer zu dämpfen, so hat sie sich durch große Geschicklichkeit die taktische Überlegenheit erobert, und sie tritt in die normale Verwendungsweise einer stärkeren Artillerie. Ist das aber nicht gelungen, so hat sie von nun an alle noch

fechtsfähigen Geschütze, ohne Rücksicht auf die eigenen wahrscheinherweise großen Verluste, gegen die Einbruchstelle zu wenden und it ihrer Aufopferung der Infanterie den Weg in die feindliche Stellung bahnen.

Aus welcher Stellung die Vorbereitung des Infanterie-Angriffes rch die Artillerie zu geschehen hat, ist nebensächlich; denn die Wirkung t, ein gutes Einschießen vorausgesetzt, auf den Distanzen von 2500 bis 200 Schritt beinahe gleichwertig.

Die große Kunst wird hauptsächlich darin bestehen, dass die ruppenführung es der Artillerie, noch bevor sie demontirt wird, möglicht, mit dem letzten Reste ihrer Energie die Einbruchstelle unittelbar vor dem Einbruche zu erschüttern:

Das ist der zweite Kunstgriff der Gefechtsführung, um bei schwacher Artillerie zu reussiren.

Die weitere Vorrückung der Artillerie, falls es die Sicherheit ler jetzt vorne im Gefechte stehenden Infanterie und las Terrain bedingen, geschieht staffelweise.

Der Artillerie-Chef (Artillerie-Brigadier) muss dieselbe vorbedenken nd hat hiezu die Dispositionen zu geben. — Die Batterie-Divisions-Commandanten, eventuell die Batterie-Commandanten führen dann perönlich ihre Abtheilungen bis auf 1200, weitestens bis 1000 Schritte or und entrücken damit — aber erst jetzt — den unmittelbaren Befehlen des Artillerie-Chefs. Die Erklärung hiefür ergibt sich aus der efechtslage der Batterie zum Zielobject einerseits und zur eigenen nfanterie andererseits. Es werden nämlich jene Batterien zuerst vorcken, welche zuerst maskirt sind. Eine weitere Vorrückung über 00 Schritte ist entschieden fehlerhaft.

Wir müssen uns darüber klar werden, dass in dem Gefechtsraum n 1000 Schritt abwärts für die Artillerie kein Platz mehr ist. Von eser Distanz aus kommt endlich die Infanterie in die Lage, ihre oderne Waffe voll zur Geltung zu bringen. Die Artillerie, deren irkung auch auf Distanzen unter 1200 Schritt nicht besser wird, ürde nur die Infanterie in ihrer Bewegungsfreiheit behindern. — Und moralische Stütze ist die Artillerie hier auch bedeutungslos; sie ürde nur im Falle eines Rückschlages pêle-mêle mit der Infanterie rloren gehen, während sie andererseits in Stellungen bis zu 1200 oder 00 Schritt ruhig die geworfene Infanterie aufnehmen kann.

Schließlich müssen wir die alten Überlieferungen von der Kartsche fallen lassen. Die Kartätsche kann vielleicht in der Vereidigung ausnahmsweise noch Verwendung finden — mit dem

Angriff hat sie nichts mehr zu schaffen. Das Verhältnis der Distanzen von 1200 und 1000 Schritt zur Wirkungsweite des jetzigen Infanteriegewehres ist gleich dem Verhältnisse der alten Kartätschendistanz (300 bis 200 Schritt) zur Wirkungsweite des damaligen Gewehres. Die nächsten Distanzen, welche die Artillerie jetzt gegen die Infanterie zu nehmen hat, sind 1200 bis 1000 Schritt, wie sie einstens 300 bis 200 Schritt waren.

Die Distanzen von 1200 Schritt und selbst 1000 Schritt darf aber die Artillerie — wenn es sein muss — nicht aus übertriebener Beachtung des Infanteriefeuers meiden. Vergleicht man die Schießtechnik beider Waffen, so springen sofort die Vortheile der Artillerie ins Auge. Diese gipfeln darin, dass die Artillerie den Schuss aus einem festen System, welches vorher genau gerichtet werden kann, abgibt; überdies ist sie in der Lage, durch wahrnehmbare Raucherscheinungen am Ziele sich in kürzester Zeit genau einzuschießen.

Die Infanterie hat so gut wie gar keine Mittel sich einzuschießen und gibt die Salve auf große Distanzen in den meisten Fällen mit falschem Aufsatze ab; und sollte zufällig der Aufsatz der Distanz entsprechen, so ist der Fehler im Anschlage — da Mann und Gewehr ein bewegliches, unruhiges System darstellen — so groß, dass die Trefferresultate ein Minimum werden. Und so lange wir nur die sogenannten Zufallstreffer!? zu befürchten haben, sind wir glückliche Menschen.

Aber selbst angenommen, dass ein oder zwei Geschütze im Avanciren zurückbleiben, so kommen noch immer ihrer genug in die Stellung an, um auf dieser nahen Distanz der Infanterie furchtbar zu werden. Die Artillerie darf daher keine Scheu tragen, sich der Infanterie selbst bis 1000 Schritte zu nähern.

Allgemeine Entscheidung.

Wie der Schlussact des Angriffes, die allgemeine Entscheidung, sich künftig gestalten wird — wer weiß es?

Das ist der dunkelste Punkt der gegenwärtigen Taktik, und so viel theoretisches Licht als man auch bemüht ist darüber zu verbreiten, die Finsternis will nicht recht weichen. — Das einzig Richtige, was nach meiner Ansicht durch das Chaos von Vermuthungen und Hypothesen langsam dämmert, ist:

Man muss durch welche Mittel immer es dahin bringen, unmittelbar vor dem Einbruch noch einen Rest gefechtsfähiger Artillerie zur Verfügung zu haben.

Das Repetirgewehr ist in der Hand eines geschickten und geschulten Vertheidigers eine furchtbare Waffe, und ich fürchte, dass eine Angriffs-

Infanterie, welche einen mit Repetirgewehren bewaffneten und infolge dessen seiner Stärke sehr bewussten Vertheidiger ohne vorhergehende gründliche Bearbeitung durch Artillerie angeht, sich genau in jener taktischen Calamität befinden wird, wie sich die Sturmcolonnen des Feldzuges 1866 vor dem Hinterladgewehre befanden.

Zur letzten Entscheidung bleiben die Batterien auf wenigstens 1000 Schritt von der Einbruchsstelle ab.

Ist die Stellung des Gegners oder nur ein Theil derselben (die Einbruchstelle) genommen, so eilen die zunächst befindlichen noch gefechtsfähigen Geschütze gegen die eroberte Stellung, um diese zu krönen — um der Infanterie in diesem kritischesten aller Momente beizustehen. Je nach der Situation werden die in der feindlichen Stellung eingefahrenen Batterien mit ihrem Feuer entweder die Infanterie decken oder den abziehenden Gegner verfolgen.

Von dem Zeitpunkte an, als einzelne Batterie-Divisionen oder Batterien bis auf die Distanz von 1000 Schritt vorrücken, hört die einheitliche Leitung von oben auf: Selbst die Divisions-Commandanten werden nicht mehr in der Lage sein, für jedes Verhalten Befehle zu schicken. Von nun an tritt der Batterie-Commandant in den Vordergrund. Seine Geschicklichkeit und persönliche Tapferkeit beeinflussen die letzten Stadien der Artillerieverwendung. Er kann, wenn die Verhältnisse dazu zwingen, eigenmächtig Ziel und Geschossart wechseln. — Kann er nicht mehr die feindliche Infanterie beschießen, so wendet er sich gegen die Artillerie oder nimmt die rückwärtigen Räume der feindlichen Stellung unter das Feuer, um das Vorbringen der Reserven zu erschweren u. s. w.; er rückt endlich aus eigenem Impulse gegen die feindliche Stellung vor um sie zu krönen.

Hier überwiegt die Detailarbeit die höhere Leitung. Alles das darf aber nicht dem Zufalle überlassen werden. — Der Artillerie-Chef (Artillerie-Brigadier) muss es taktisch zu motiviren wissen, wo seine Führung aufhört und die der Untercommandanten beginnt.

Diese Untersuchungen über die zweckmäßigste Art der Verwendung sind auch — wie schon einigemale angedeutet — für stärkere Artillerien maßgebend. Auch bei diesen muss der Grundgedanke festgehalten werden: alle Anordnungen in der Einleitung des Gefechtes bezwecken nur die baldige Entwicklung der größtmöglichsten Zahl von Geschützen auf Entscheidungsdistanz. Doch lässt eine in Zahl stärkere Artillerie mehr Freiheit in der Art der Combination, wie dieses Ziel zu erreichen ist. Sie kann beispielsweise mehr Batterien

(den Überschuss) im Vorgefechte auftreten lassen, um theilweise — unter deren Schutz aber noch immer mit mindestens gleicher Zahl Geschütze, als dem Vertheidiger zur Verfügung stehen — den Kampf auf Entscheidungsdistanz aufzunehmen.

Der große Vortheil eines mit Artillerie stark dotirten Truppenkörpers — sei es eine Armee oder eine Infanterie-Truppen-Division — wird meiner Ansicht nach künftig darin bestehen, dass viel Artillerie die etwa begangenen taktischen Fehler der zwei anderen Waffen, namentlich jene der Infanterie, durch die ihr zu Gebote stehende vernichtende Gewalt leicht verbessern kann. Bei mit Artillerie schwach dotirten Truppenkörpern ist dies nur schwer — ich will nicht sagen — unmöglich.

B. Vertheidigung.

Nachdem die Vertheidigungs-Artillerie in den taktischen Betrachtungen allgemein als schwächer angenommen wird, so werden die nachfolgenden Untersuchungen über die beste Art ihrer Verwendung nicht viel von den allgemeinen Anschauungen abweichen. Als Einleitung hiezu setze ich den Punkt 1060 des Exercir-Reglements als maßgebend voran; dieser lautet:

„Aufgabe der Artillerie ist es das Terrain, welches der Angreifer zu durchschreiten hat, wirksam zu beherrschen, somit das Herankommen des Gegners zu erschweren und dem sich allmählich entwickelnden Angriffe mit dem Aufgebote aller Kraft rechtzeitig entgegenzutreten;" — und ich werde im Folgenden untersuchen, wie die Artillerie den zwei Forderungen, 1. das Herankommen des Gegners zu erschweren und 2. dem sich allmählich entwickelnden Angriffe mit aller Kraft rechtzeitig entgegen zu treten, am besten entsprechen kann.

Als erste Frage drängt sich sofort auf: welche von diesen zwei Forderungen ist die wichtigere?

Unstreitig die zweite, denn das Herankommen eines tüchtigen Gegners wird man nicht hintertreiben können; das Reglement verlangt auch nur, dass man es erschwere. Der eigentliche Erfolg ist somit in der Erfüllung der zweiten Forderung zu suchen: man muss dem Angriffe rechtzeitig und mit aller Kraft entgegentreten.

Damit ist schon die Richtung im großen und ganzen für das Verhalten der Vertheidigungs-Artillerie gegeben.

licher Artillerie ausgesetzt sein würden, so empfiehlt sich hier besonders die Aufstellung hinter Terrainmasken [1]).

Lassen das Terrain- oder Sicherheitsrücksichten das Vorschieben von Batterien nicht zu, so sind aus der Hauptstellung nur wenige Batterien mit der Eröffnung des Feuers auf Distanzen über 3000 Schritt zu betrauen. Auch diese Batterien sollen, um über die große Batteriestellung irre zu führen, mit großen Intervallen von einander vertheilt stehen und können, wo es angeht, in der Hauptstellung selbst bis in die vorderste Linie der Infanterie vorgeschoben werden. Diese mit dem Einleitungskampf auf Distanzen über 3000 Schritte allein zu betrauenden Batterien richten ihr Feuer ausschließlich gegen die feindlichen Infanterie-Colonnen. Die feindliche Artillerie ist nur ausnahmsweise, wenn eine große Wirkung zu erwarten ist, etwa bei Passirung von Defiléen etc. zu beschießen. Sie müssen sich vergegenwärtigen, dass, wenn die Infanterie im Vorrücken aufgehalten wird, nothgedrungen auch die Artillerie zurückbleiben muss und so der entscheidende Artilleriekampf hinausgeschoben wird. Das Feuer selbst wird mit Entschiedenheit, aber rücksichtlich der Wirkung mit artilleristischer Genauigkeit und Bedächtigkeit geführt.

Mittlerweile wird man mit ziemlicher Gewissheit jene Gegenstellung im Terrain bestimmen können, aus welcher die Angriffs-Artillerie den Entscheidungskampf führen wird. Um nun denselben im Sinne des Reglements mit aller Kraft rechtzeitig aufnehmen zu können, wird die Vertheidigungs-Artillerie, wenn sie nicht schon in der Hauptstellung gedeckt steht, möglichst unbemerkt in diese einfahren und mit geladenem Geschütz bis zur Vorrückung des Gegners auf Entscheidungsdistanz bereit stehen. Das Reglement sagt im Punkt 1064:

„In die Stellung selbst ist gewöhnlich erst dann einzurücken, wenn das Feuer unmittelbar begonnen werden soll."

Ich will diesbezüglich nur erinnern, dass ein taktisch und artilleristisch sehr geübtes Auge dazu gehört, um diesen Gefechtsmoment nicht zu verpassen. Das Reserviren der Batterien hinter der Hauptstellung wird daher — selbst wenn gute Verbindungen in dieselbe führen — immer eine missliche Sache sein und erfordert sehr viel Aufmerksamkeit und Umsicht, damit der Vertheidigung nicht Abbruch geschehe.

[1]) Die moderne taktische Anschauung über die Vertheidigung verwirft jedes Vorschieben von Abtheilungen über die Vertheidigungsfront zum Zwecke bloß vorübergehenden Widerstandes; wir verweisen in dieser Beziehung auf die Punkte 878 und 879 des Exercir-Reglements für die k. k. Fußtruppen, II. Theil. (A. d. Red.)

llleristischen Vorbereitungen in der Hauptstellung, welche
das vorzügliche Geschütz bis an die äußerste Grenze der
keit auszunützen, setze ich als bekannt voraus und wende
den Untersuchungen zu über das Verhalten der Vertheie-
erie, während die Angriffs-Artillerie auf Entscheidungs-
rt und dieselbe den Entscheidungskampf aufnimmt und
ar es bis jetzt zweckmäßig, nur die feindlichen Infanterie-
w. nur mit wenigen Batterien zu beschießen, so wird von
an, als sich der Angreifer anschickt mit seiner Artillerie
ungsdistanz vorzurücken, nothwendig werden, das Feuer
n gegen diese zu richten.
d der Vorrückung und Entwicklung der Angriffs-Artillerie
lungsdistanz ist für die Vertheidigungs-Artillerie der
isch denkbare Moment gegeben, wo sie — an Zahl
genommen — möglicherweise die Oberhand gewinnen
Exercir-Reglement verlangt im Punkte 1066:
r Vertheidigung muss das Feuer der Artillerie
el gegen die feindlichen Angriffstruppen ge-
n und sich gegen diese vereinigen."
n Momenten ist die Angriffs-Artillerie auch die
uppe. Das mag vielleicht entgegen der allgemeinen An-
, welche nur die Infanterie- und Cavallerie — letztere
h bedingt — als Angriffstruppe gelten lässt; doch darf
ersehen, dass, um die Infanterie im künftigen Gefecht zur
zu machen, früher zwei Bedingungen erfüllt werden
: zuerst muss die Angriffs-Infanterie bis auf den wirksamen
Gewehres intact vorgebracht und dann muss die Infanterie
gers erschüttert werden.
weit diesen zwei Vorbedingungen nachgekommen werden
aber hauptsächlich vom Entscheidungskampf der
Diese gewaltige Voraction der Artillerie kann also mit
als Entscheidungskampf u. zw. nicht im artilleristischen
sondern im Sinne für das Gesammtgefecht aufgefasst

liese einfache Wahrheit hilft die einseitige Theorie des
chtes nicht hinweg. So lange die Artillerie eine dem Infan-
o überlegene Portée hat; so lange ihre Wirkung mit dieser
o gewaltige, wie gegenwärtig der Fall, ist: insolange muss
er Artillerien gegenseitig früher ausgetragen werden, damit
daran denken könne, sich der feindlichen Stellung zu

nähern. Nur eine bedeutende Überlegenheit an Infanterie kann zu einer Ausnahme hievon berechtigen. Und selbst in diesem Falle wird der Vertheidiger nicht frontal, d. h. nicht gegenüber dem Wirkungsbereich der Geschütze aus seiner Stellung vertrieben werden. Da aber der Artilleriekampf zur unabweislichen taktischen Nothwendigkeit geworden ist, so muss die Vertheidigungs-Artillerie von dem Momente an, als die Angriffs-Artillerie auf die hiefür beste Distanz zu kommen sucht, denselben mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln aufnehmen. Sie nützt damit der Vertheidigung mehr, als wenn sie unentschieden während dieser Zeit bald Infanterie, bald Artillerie beschießen würde.

Die im Terrain vorgestellten Batterien ziehen, sobald die Angriffs-Artillerie auf Entscheidungsdistanz vorrückt, das Feuer von der Infanterie ab und verfolgen erstere so lange mit Shrapnels, bis sie in die Entscheidungsstellung einrückt. Von da an haben sie ihre Rolle im Vorterrain ausgespielt und haben so rasch und so gedeckt als möglich aus der vorgeschobenen Stellung in die Hauptstellung einzurücken, aus welcher sie im weiteren Gefecht das Feuer der Artilleriemasse verstärken.

Welchen Ausgang der Geschützkampf auf Entscheidungsdistanz nehmen wird, kann, analog wie beim Angriffe erwähnt wurde, nicht vorausgesehen werden. Aber die Folge wird sein, dass entweder die Offensivkraft der Angriffs- oder der Vertheidigungs-Artillerie gedämpft wurde.

Unterliegt die Angriffs-Artillerie, so ist der Vertheidigungs-Artillerie gestattet, im weiteren Verlaufe das Feuer zu theilen. Ein kleiner Bruchtheil wird mit verdoppelter Energie den Geschützkampf gegen die bereits unterliegende Angriffs-Artillerie fortsetzen, um ihr das Retabliren (Sammeln) nicht zu gestatten; der übrige weitaus größere Theil wendet sich — wenn es nicht schon früher geschehen konnte, so doch spätestens, wenn die Angriffs-Infanterie auf die Portée von 1800 Schritt anlangt — gegen diese und überschüttet sie mit Shrapnelfeuer.

Hat jedoch die Vertheidigungs-Artillerie stark gelitten und verliert sie die Aussicht siegreich aus dem Artilleriekampf hervorzugehen, so lässt sie, sobald die Angriffs-Infanterie die Zone von beiläufig 2000 Schritt betritt, vom Geschützkampf ab um sich mit allen noch intacten Geschützen gegen die Infanterie zu wenden.

Es versteht sich von selbst, dass auch von jetzt an die Artillerie noch unmittelbar unter dem Befehl des Artillerie-Chefs (Artillerie-Brigadiers) verbleibt, und dass dieser im Sinne der vom Truppen-

Commandanten (Corps-Commandanten) ausgegebenen Vertheidigungs-Disposition planmäßig seine Waffe zu verwenden hat. Die Feuer-Disposition bleibt in seiner Hand: er bestimmt, ob alle oder welche Batterien das Feuer und mit welcher Geschossart gegen die feindliche Angriffs-Infanterie zu eröffnen haben und weist ihnen, wenn nothwendig, die Emplacements hiezu. Ein loses Batailliren der Batterien oder gar einzelner Geschütze, wie es nach einem vorhergegangenen Geschützkampf leicht eintreten könnte, würde für die Gesammtwirkung sehr nachtheilig sein. Auch hier bedarf es vieler Ruhe und Umsicht, um die Trümmer einer großen Artilleriemasse, nach einem heftig geführten Geschützkampf, noch zu einer zielbewussten Schlussaction zu vereinigen. Der Artillerie-Chef (Artillerie-Brigadier) muss das jedoch im künftigen Gefechte verstehen, soll man nicht Gefahr laufen, dass sich seine Rathlosigkeit allen anderen mittheilt.

Ich wende mich nun zu der Frage: ob es zweckmäßig sei die Vertheidigungs-Artillerie, wenn sie sich einer überlegenen Angriffs-Artillerie gegenüber befindet, in der Absicht zurückzuziehen, um sie später bei der entscheidenden Vorrückung gegen die Angriffs-Infanterie in Verwendung zu bringen.

Das Reglement, welches womöglich alle Fälle umfasst, lässt diesbezüglich dem Truppen-Commandanten, beziehungsweise dem Artillerie-Chef im 2. Alinea Punkt 1067 den weitesten Spielraum.

Ich glaube, bevor der Entschluss gefasst wird die Geschütze zurückzuziehen, Folgendes der Beachtung empfehlen zu sollen:

Durch das Zurückziehen der Geschütze erklärt sich die Vertheidigungs-Artillerie vorzeitig für besiegt, was beinahe gleichbedeutend mit dem Aufgeben der Schlacht wäre; — und wie entmuthigend dieses Verhalten auf die Vertheidigung wirken müsste, das will ich gar nicht näher untersuchen. Wollte man aber selbst absehen von der nachtheiligen moralischen Einwirkung, so sind auch die damit verbundenen praktischen Folgen der Vertheidigung abträglich; denn von dem Momente an, als die Vertheidigungs-Artillerie den Geschützkampf aufgibt, überlässt sie der Angriffs-Artillerie das ungestörte Verfügungsrecht über das Schlachtfeld. Letztere kann sich sohin mit aller Wucht gegen die Vertheidigungs-Infanterie wenden. Dieser Eventualität muss aber die Vertheidigungs-Artillerie vorbeugen, selbst auf die Gefahr hin, ganz demontirt zu werden.

Weiters ist zu befürchten, dass die zurückgegangenen Geschütze nicht mehr rechtzeitig und vollzählig zu dieser Entscheidung vorgebracht werden können und dass somit die ohnehin schwache Vertheidigungs-Artillerie nur verzettelt wird.

Ist es aber noch nothwendig, die Artillerie für **die letzte Entscheidung** aufzusparen?

Ich glaube nicht.

Die verbesserten Handfeuerwaffen haben die Basis des Nahkampfes stark verrückt. Früher, als noch durch ein kühnes Drauflosgehen der Vertheidiger einfach aus seiner Stellung hinausgeworfen wurde, weil das Feuer seiner Gewehre selbst auf 150 Schritt nicht viel Schaden anrichtete, übten einige reservirte Geschütze mit ihrem Kartätschenhagel für die Vertheidigung wahre Wunder. Künftighin, wo die Infanterie über einen Raum bis zu 600 Schritt und darüber auf ihr mörderisches Gewehrfeuer vertrauen kann, wird die Verwendung der Artillerie in den letzten Momenten nebensächlich. — Dies der Grund — meiner Meinung nach — warum es seltener nothwendig sein wird, die Artillerie eigens für den Nahkampf aufzusparen und den vorhergehenden Gefechtsmomenten, für welche sie ihrer Portée wegen eigens prädestinirt ist, auszuweichen.

Ich halte demnach die früher geschilderte Verwendungsweise, wo die Artillerie nicht zurückgezogen wird, sondern — je nach der Wichtigkeit der auf das Gefechtsfeld auftretenden Waffen — die Ziele ändert, für die gewöhnlichere und im Sinne der gegenseitigen Unterstützung für die zweckmäßigere. Obwohl sich daher die letzten Momente der Vertheidigung vom Einbruche hauptsächlich auf das Infanteriegewehr stützen werden, so hat selbstverständlich auch die Artillerie, insoweit sie noch gefechtsfähig ist, einzugreifen, und es darf in diesen für die Vertheidigungs-Infanterie wichtigsten Gefechtsmomenten kein Geschütz ohne ausdrücklichen Befehl seinen Platz verlassen.

Ist der Angriff abgeschlagen, so hat die Artillerie den noch gebliebenen Rest ihrer Kräfte zur Verfolgung des Gegners zu vereinen.

Geht es zurück, so müssen Infanterie und Artillerie von dem einzigen Gedanken beseelt sein, sich gegenseitig den Rückzug zu decken und zu erleichtern.

Wie im Angriffe so werden auch bei der Vertheidigung in den letzten Stadien des Gefechtes die Tapferkeit, Energie und Umsicht der Unterabtheilungs-Commandanten eine hervorragende Rolle spielen.

ische Anleitung für den Entwurf von Noth- und halbpermanenten Brücken zum Feldgebrauche.

len praktischen Tabellen und zwei Graphikons zum directen Ablesen aller Dimensionen

von

Johann Kropaček,

Hauptmann im k. k. Pionnier-Regimente.

(Fortsetzung [1]).)

C. Entwurf der halbpermanenten Brücken.

1. Wahl der Brückenformen.

Bis zu 8 und selbst 10*m* Spannweite können bei halbpermanenten n einfache, darüber hinaus müssen jedoch gekuppelte Träger anlet werden.

Die Spannweite der Träger hängt meist von der Länge und dem hnitte der vorhandenen Balken, aber auch von der Beschaffenheit ndernisses ab. Wenn die Spannweite festgesetzt ist, so kann man Näherungsregeln sogleich die Anzahl der zu kuppelnden Balken men.

Die Breite der halbpermanenten Brücken wird in der Regel 5*m* en und sollte auch normirt sein. Eine größere Breite, welche der starken Frequenz und wegen des Anschlusses der Brücke an e Straßen nöthig wird, sollte speciell anbefohlen werden. Eine von 3*m* sollte nur dann zur Anwendung kommen, wenn Mangel aterial und die anschließende Straße nur für Eine Wagenreihe bar ist. Brückenbreiten zwischen 3 und 5*m* sind unzweckmäßig. nterlagen dienen gewöhnlich Joche, Joche mit Sohlschwellen und e Schiffe. Bis zu 15*m* Spannweite können einfache Joche, bis 25*m* ljoche und darüber hinaus dreifache und mehrfache Joche ange- ; werden.

2. Entwurf des Oberbaues.

a) Belastung.

Die halbpermanenten Brücken haben außer dem größtmöglichen hengedränge noch das bei diesen Brücken bedeutendere Eigenit zu tragen.

---

[1]) Beginn im 5. Hefte, Größere Aufsätze, Seite 197.

Im Nachfolgenden sind bei den Berechnungen außer der normirten Belastung $475 kg$ pro m^2 auch die Belastungen 450 und $480 kg$ pro m^2 berücksichtigt.

Das Eigengewicht, welches mit der Spannweite wächst, kann vorläufig pro m^2 Brückenbahn zu

$$E = 10\,(l + 15)\,kg \quad \ldots\ldots\ldots \quad 138)$$

angenommen werden, wobei l die Spannweite in Metern bedeutet.

Die Ermittelung des Balkenquerschnittes erfolgt wie bei Nothbrücken nach dem schwersten Fuhrwerke, welches die Brücke passiren soll. Als schwerster Wagen gilt für halbpermanente Brücken ein mit dem $21 cm$ Hinterladungs-Mörserrohr beladener Wagen, welcher 2·61m Radstand und einen Raddruck sowohl beim Vorder- als Hinterrad von $1511 kg$ ausübt. Die der Wagenbelastung äquivalente Last ist mit G, die totale Belastung eines Trägers (Balkens) ist mit P bezeichnet, wobei $P = G + E$ ist.

b) Berechnung der einfachen Balken.

Bezeichnet l die Spannweite eines einfachen Balkens von der Breite b und Höhe h, P die zulässige größte (totale) Belastung, so gilt folgende Relation

$$M = \frac{100\,Pl}{8}\,kgm$$

$$\frac{100\,Pl}{8} = \frac{k}{6}\,bh^2 = 18\,bh^2;\; k = 108$$

$$bh^2 = \frac{100}{144}\,Pl = \frac{25}{36}\,Pl = \frac{2}{3}Pl$$

$$bh^2 = \frac{2}{3}\,Pl \quad \ldots\ldots\ldots \quad 139)$$

Bei rundem Holze ist

$$0{\cdot}6\, d^3 = \frac{25}{36} Pl$$

$$d = \sqrt[3]{1{\cdot}157\, Pl} = 1{\cdot}05 \sqrt[3]{Pl}\ cm \ldots\ldots 142).$$

Die Verhältniszahlen zwischen h, s und d sind wie in den For-ln 48 bis 51, nämlich

$$d = 1^1/_6\, s,\ d = 1^1/_{12}\, h,\ h = 1{\cdot}1\, s,\ s = 0{\cdot}9\, h.$$

Berechnet man nach den Formeln 140 und 141 die Balkendimen-ıen für die Spannweiten von 1 bis 10m (oder auch nur einzelne ınnweiten und für die übrigen durch Interpolation), so findet man, s die Querschnittshöhen eine Reihe bilden, deren allgemeines Glied

3 : 4 beschlagenen Balken

$$h = 3l + 12\ cm \ldots\ldots\ldots 143)$$

quadratischen Balken

$$s = 2{\cdot}5l + 12\ cm \ldots\ldots\ldots 144)$$

Diese beiden Formeln 143 und 144 dienen zur Construction des aphikons; eine derselben lässt sich merken, so dass man aus dem pfe die Querschnitte bestimmen kann.

In der nächsten Tabelle sind die Belastungen, Querschnittswerte l die Querschnittsdimensionen für rechteckige und quadratische Balken ohl nach der genauen, als nach der praktischen Methode angegeben, bei man sich von der Richtigkeit der letzteren überzeugen kann.

Tabelle XIII.

Spannweite in m		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ddrücken äquivalente hmäßige Belastung		3022	3022	3022	3022	3301	3701	4001	4233	4419	4570
wicht		160	340	540	760	1000	1260	1540	1840	2160	2500
tbelastung		3182	3362	3562	3782	4301	4761	5541	6073	6579	7070
ittswert		2210	4670	7421	10506	14934	20671	26935	33739	41119	49097
itt des 3 : 4 lagenen us.	genau	10·5, 14·5	13·5/18·5	15·5/21·5	17·5/24·5	19·5/27·5	22/30·5	24/33	26/36	27·5/38	30, 40
	annähernd	10·5, 15	13·5, 18	15·5/21	17·5/24	19·5/27	22, 30	24, 33	26, 36	27·5/39	30, 42
quadratischen us.	genau	13	$16^1/_4$	$19^1/_2$	22	$24^1/_4$	$27^1/_2$	30	$32^1/_2$	$34^1/_4$	$36^1/_2$
	annähernd	$14^1/_2$	17	$19^1/_2$	22	$24^1/_4$	27	$29^1/_2$	32	$34^1/_2$	37

Die einfachen Träger (Balken) werden in der Regel übergreifend gelegt: bei continuirlich laufenden Balken müssen immer Sattelhölzer angeordnet werden.

c) Berechnung der gekuppelten Träger.

I. Allgemeines.

Wenn die Tragfähigkeit einfacher Balken nicht genügt, so müssen deren mehrere übereinandergelegt und so zu einem Träger verbunden werden, was am häufigsten durch eingelegte Dübel oder Klötze und durch Schrauben geschieht; auch genügt bei sehr flüchtiger Construction eine bloße Verschraubung der übereinander liegenden Balken. Selten wird eine Verzahnung der Balken vorgenommen. Im Folgenden werden einfache, praktische Methoden gezeigt, wie nach einer gegebenen Belastung und Spannweite der Querschnitt eines Trägers gefunden werden kann, und auch das umgekehrte Verfahren. Um nun auch den Grad der Genauigkeit dieser Näherungsmethoden zu zeigen, werden auch die genauen Berechnungen vorgenommen, um die Resultate miteinander vergleichen zu können. Sind die Träger (Balken) fortlaufend (continuirlich) gelegt, so müssen unbedingt Sattelhölzer angewendet werden.

II. Berechnung der verdübelten Träger.

A. Berechnung der Träger.

Es bezeichnet im Folgenden P die gleichmäßige totale Belastung eines Trägers in Kilogramm, l die Spannweite in Metern, b und h_1 die Breite und Höhe eines Balkens, h_2 und c die Höhe und Breite eines Dübels, h die ganze Höhe des Trägers, d die Dicke der Schrauben, h_0 die Größe des Zwischenraumes der aufeinanderbefindlichen Balken, k die zulässige Anspruchnahme pro $cm^2 = 108 kg$, mobile Belastung vorausgesetzt. Weiters ist p das Eigengewicht, q die zufällige und g die totale Belastung pro m^2 in Kilogramm.

Träger aus zwei Balken (Taf. 9. Fig. 5).

Es ist das Maximalmoment:

$$M = \frac{q\,l^2 \,.\, 100}{8} = \frac{P\,l \,.\, 100}{8} = \frac{k\,T}{e} \quad \ldots\ldots \quad 145)$$

$$T = \frac{1}{12}(b-d)(h^3 - h_2^3); \; e = \frac{h}{2}$$

$$\frac{100\,Pl}{8} = \frac{2k}{h} \cdot \frac{b\,h^3}{12}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left(1-\frac{h_2^3}{h^3}\right)$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{600\,Pl}{8\,k\,\frac{b}{h}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left(1-\frac{h_2^3}{h^3}\right)}}.$$

Gewöhnlich ist $b = \frac{3}{4} h_1$, $d = 0{\cdot}1\ b$, $h_2 = 0{\cdot}3\ h_1$, $h_0 = 0{\cdot}1\ h_1$, $= 2{\cdot}1\ h_1$, $k = 108 kg$.

$$h = 1{\cdot}3 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots\ 146)$$

$$h_1 = 0{\cdot}62 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots\ 147)$$

Träger aus drei Balken (Fig. 6).

$$\frac{100\,Pl}{8} = \frac{2\,k\,T}{h}$$

$$T = \frac{b\,h^3}{12}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+4\,h_2}{3\,h}\right)^3+\left(\frac{h-2\,h_2}{3\,h}\right)^3\right]$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{600\,Pl}{8\,k\,\frac{b}{h}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+4\,h_2}{3\,h}\right)^3+\left(\frac{h-2\,h_2}{3\,h}\right)^3\right]}}$$

$b = \frac{3}{4} h_1$, $h = 3{\cdot}2\ h_1$, $d = \frac{b}{10}$, $h_2 = 0{\cdot}3\ h_1$, $k = 108 kg$.

$$h = 1{\cdot}53 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots\ 148)$$

$$h_1 = 0{\cdot}47 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots\ 149)$$

Träger aus vier Balken (Fig. 7).

$$\frac{100\,Pl}{8} = \frac{2\,k\,T}{h}$$

$$T = \frac{1}{12}\,b\,h^3\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+3\,h_2}{2\,h}\right)^3+\left(\frac{h-h_2}{2\,h}\right)^3-\left(\frac{h_2}{h}\right)^3\right]$$

$$= \sqrt[3]{\frac{600\,Pl}{8\,k\,\frac{b}{h}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+3\,h_2}{2\,h}\right)^3+\left(\frac{h-h_2}{2\,h}\right)^3-\left(\frac{h_2}{h}\right)^3\right]}}$$

$$h = 4{\cdot}3\ h_1$$

$$h = 1{\cdot}71 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots\ 150)$$

$$h_1 = 0{\cdot}4 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots\ 151)$$

Man könnte hier, um einfachere Regeln für die Balkenstärken zu erhalten, nach den angegebenen Formeln die Höhen der Balken für verschiedene Spannweiten bestimmen und dann aus der sich ergebenden Reihe das allgemeine Glied berechnen. Hier soll jedoch eine andere Methode angewendet werden.

Für den einfachen 3:4 beschlagenen Balken wurde früher gefunden:

$$h = 0{\cdot}98\sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 152$$

und für den quadratischen

$$s = 0{\cdot}88\sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 153.$$

Es sollen diese beiden Formeln als Basis für die Ermittelung der Querschnitte aller Arten gekuppelter Träger dienen. Dividirt man nämlich die Gleichungen 140, 147, 149 und 151 durcheinander, so erhält man folgendes Resultat:

$$0{\cdot}98\sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}62\sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}47\sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}4\sqrt[3]{Pl} = 1 : {}^2/_3 : {}^1/_2 : 0{\cdot}4 \quad \ldots \quad 154$$

d. h. bei gleicher Belastung und Spannweite verhalten sich die Höhen der einfachen Balken zu den Höhen eines Balkens im verdübelten Träger zu 2, 3 und 4 Balken wie $1 : {}^2/_3 : {}^1/_2 : 0{\cdot}4$.

Es sind demnach im verdübelten Träger zu 2 Balken diese $^2/_3$-, bei 3 Balken $^1/_2$-, bei 4 Balken 0·4mal so hoch, resp. breit wie bei den einfachen Balken.

Ist demnach der Querschnitt des einfachen Balkens für irgend eine Spannweite gegeben, so lassen sich aus dem ersteren die Dimensionen der einzelnen Balken im verdübelten Träger bestimmen.

Für $10m$ Spannweite genügen z. B. $\frac{30}{40}cm$ starke Balken; hat man nicht so starke Hölzer, so kann man zwei Balken verdübeln; diese brauchen daher nur einen Querschnitt von

$$\frac{{}^2/_3\ 30}{{}^1/_3\ 40} = \frac{20}{27}cm$$

zu haben. Auf gleiche Weise würde der verdübelte Träger zu drei Balken Hölzer vom Querschnitte $\frac{{}^1/_2\ 30}{{}^1/_2\ 40} = \frac{15}{20}cm$ erfordern.

Hat man quadratische Hölzer, so kann man die Höhen der Balken in den verdübelten Trägern auf gleiche Weise, mit denselben Verhältniszahlen, aus dem einfachen quadratischen Träger bestimmen.

Wie man die Dimensionen der einfachen Träger bei Spannweiten von 1 bis $10m$ praktisch bestimmt, ist schon gezeigt worden.

Es ist nämlich die Höhe des 3 : 4 beschlagenen Balkens

$$h = 3\,l + 12cm$$

die Seite des quadratischen Balkens

$$s = 2{\cdot}5\,l + 12cm.$$

Für Spannweiten von 8 bis 30*m* kann man auf die früher gezeigte mittels Reihen oder Interpolation und Reihen die Höhe des rechtgen 3 : 4 beschlagenen und des quadratischen Balkens finden, der dem verdübelten Träger gleiche Tragkraft, also auch gleichen Querittswert hat. Diese Dimensionen des mit dem verdübelten Träger ivalenten Balkens dienen daher nur dazu, um die Construction der lübelten Träger zu bestimmen.

Die Dimensionen dieser idealen einfachen äquivalenten Balken ben sich für 3 : 4 behauene Balken bei Spannweiten von 8 bis 30*m* aus:

$$h = 2\,l + 21cm, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 155)$$

quadratischen Balkens aus

$$s = 2\,l + 16cm, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 156)$$

ei gleichfalls

$$s = 0{\cdot}9\,h \text{ und } h = 1{\cdot}1\,s \text{ ist.}$$

Eine der beiden Formeln 155 oder 156 lässt sich leicht merken, halb es mit Hilfe der zugehörigen Coëfficienten (Formeln 154, 196, *a*, 235) leicht möglich ist, alle Arten der gekuppelten Träger im fe auszurechnen.

Beispielsweise erhält man bei 18*m* Spannweite als Höhe des einen Balkens, welcher mit dem zu wählenden gekuppelten Träger ivalent ist,

$$h = 2 \,.\, 18 + 21 = 57cm.$$

Will man Träger zu zwei Balken nehmen, so müssen diese eine Querittshöhe von $^2/_3 \,.\, 57 = 38cm$ und eine Breite von $^3/_4 \,.\, 38 = \frac{3}{4} \,.\, \frac{2}{3} \,.\, 57 = \frac{57}{2} = 28{\cdot}5cm$ haben. Werden drei Balken verdübelt, so ssen diese $\frac{57}{2} = 28{\cdot}5cm$ hoch und $\frac{3}{4} \,.\, \frac{1}{2} \,.\, 57 = \frac{3}{4} \,.\, 28{\cdot}5 = 21cm$ it sein. Will man vier Balken verdübeln, so muss jeder

$$0{\cdot}4 \,.\, 57 = 23cm$$

h und

$$0{\cdot}4 \,.\, \frac{3}{4} \,.\, 57 = \frac{3}{4} \,.\, 23 = 17cm$$

it sein.

Wie aus diesem Beispiele zu ersehen ist, kann man mittels der äquivalenten Balken rasch und schnell die Stärke der verdübelten Träger ermitteln. Hat man sich diese zwei einfachen Formeln eigen gemacht, so ist es klar, dass man auch im Kopfe die Dimensionen schnell ermitteln kann.

In der folgenden Tabelle sind die Höhen der **3 : 4** angenommen und auch die quadratischen äquivalenten Balken ersichtlich. Die Tabelle enthält auch die zufällige Belastung, das Eigengewicht und die Querschnittswerte von **11** bis **30***m*, so dass es ein leichtes ist, die neue Methode bezüglich ihrer Richtigkeit zu prüfen.

Tabelle XIV.

Spannweite in *m*	Den Raddrücken äquivalente gleichmäßige Belastung eines Trägers $= G$	Eigengewicht E eines Trägers	Gesammtbelastung eines Trägers $P = G + E$	Querschnittswerth eines Trägers $= b\,h^2$	Höhe des rechteckigen äquivalenten Balkens nach der Formel		Höhe des quadratischen äquivalenten Balkens nach der Formel	
					$h = 0{\cdot}98\sqrt[3]{Pl}$	$h = 2\,l + 21$	$s = 0{\cdot}88\sqrt[3]{Pl}$	$h = 2\,l +$
11	4695	2860	7555	55712	42·5	43	38·2	38
12	4801	3240	8041	67008	45	45	40·6	40
13	4892	3640	8532	77025	47	47	42·5	42
14	4970	4060	9030	87791	49·5	49	44·5	44
15	5038	4500	9538	99354	51·5	51	46·3	46
16	5098	4960	10058	111755	53·5	53	48·2	48
17	5152	5440	10592	125044	55·5	55	50	50
18	5200	5940	11140	139249	57·5	57	51·8	52
19	5242	6460	11702	154397	59·5	59	53·7	54
20	5281	7000	12281	170568	61·5	61	55·4	56
21	5316	7560	12876	187774	63·5	63	57·3	58
22	5348	8140	13488	206065	65·5	65	59·1	60
23	5378	8740	14118	225495	67	67	61·9	62
24	5405	9360	14765	246082	69·5	69	62·7	64
25	5430	10000	15430	267880	71·5	71	64·5	66
26	5433	10660	16113	290927	73·5	73	66·2	68
27	5474	11340	16814	315261	75.5	75	68·1	70
28	5494	12040	17534	340937	77·5	77	69·8	72
29	5513	12760	18273	367996	79·5	79	71·7	74
30	5530	13500	19030	396456	81·5	81	73·5	76

B. Berechnung der Dübel.

Nachdem sich die Berechnung der Dübel nach den üblichen Methoden meist sehr langwierig und complicirt gestaltet, so sollen hier einfache Regeln angegeben werden, nach welchen die Constructions-Verhältnisse der Dübel schnell gefunden werden können.

In den folgenden Berechnungen (vergl. Fig. 14) bedeutet h die he des Trägers, b und h_1 die Breite und Höhe eines Balkens, h_2, c l r die Höhe, Breite und Entfernung der Dübel, h_0 die Höhe des ischenraumes, $\mathfrak{R}$ die zulässige Zugspannung des Schmiedeeisens, k_1 die ässige Druckspannung des Holzes, σ_1 und σ_2 die zulässige Schubspan- g parallel und senkrecht zu den Holzfasern, d die Dicke der Schrauben, eren Anzahl auf die Länge r, R die von einer Schraube erzeugte bung, φ den Reibungs-Coëfficienten von Holz auf Holz, σ die hori- tale Schubkraft pro Längenmeter. Damit durch die auf einen Dübel kende Schubkraft

$$\sigma r - nR$$

eingelassene Theil des Dübels α nicht zerdrückt werde, muss die ichung bestehen

$$\sigma r - nR = k_1 b \alpha \quad \ldots\ldots\ldots \quad 157)$$

Wenn der zwischen zwei Dübeln befindliche Theil des Balkens it abgeschert werden soll, muss

$$\sigma r - nR = \sigma_1 (r - c) b \quad \ldots\ldots\ldots \quad 158)$$

i.

Weiters muss, damit der Dübel nicht abgeschert werde,

$$\sigma r - nR = \sigma_2 b c \quad \ldots\ldots\ldots \quad 159)$$

n.

Die Gleichstellung der rechten Theile der Gleichungen 157 und 159 gibt

$$k_1 b \alpha = \sigma_2 b c$$

d

$$c = \frac{k_1}{\sigma_2} \alpha \quad \ldots\ldots\ldots \quad 160)$$

Der Quotient $\frac{k_1}{\sigma_2}$ beträgt im Mittel 0·5—0·6; α ist gewöhnlich $0{\cdot}1\, h_1$, aber

$$c = 0{\cdot}55\, h_1.$$

In der Regel wird

$$c = 0{\cdot}5\, h_1 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 161)$$

nacht, kann aber auch $0{\cdot}6\, h_1$ betragen.

Wird $b = \frac{3}{4} h_1$ gesetzt, so ist

$$k_1 b \alpha = 80 \frac{3}{4} h_1 \cdot \frac{h_1}{10} = 6 h_1^2, \quad \ldots\ldots \quad 162)$$

bei $k_1 = 80 kg$ pro cm^2 gesetzt ist.

ung R findet man aus

$$R = \varphi \cdot \frac{d^2}{4} \cdot \frac{22}{7} \Re.$$

wobei $d = \frac{b}{10}$ und bei provisorischen Straßenbrücken nach Dr. E. Winkle $\varphi = 0{\cdot}5$, $n = {}^1/_2$ und $\Re = 800 kg$ pro cm^2 ist.

Es ist demnach

$$n R = n \frac{7}{4} h_1^2 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (163)$$

und

$$\sigma r = 6 h_1^2 + \frac{7}{4} h_1^2 n \quad \ldots \ldots \ldots \quad (164)$$

Für $n = \frac{1}{2}$ gesetzt, ergibt sich

$$r = \frac{55 h_1^2}{8 \sigma} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (165)$$

Die Schubkraft σ ist, wenn V die Transversalkraft bedeutet, bei Trägern aus zwei Balken

$$\sigma = \frac{3 V}{2 h}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (166)$$

bei Trägern aus drei Balken

$$\sigma = \frac{4 V}{3 h}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (167)$$

bei vier Balken in der mittleren Trennungsfläche

$$\sigma = \frac{3 V}{2 h}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (168)$$

in den beiden anderen Trennungsflächen

$$\sigma = \frac{9 V}{8 h}; \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (169)$$

demnach ist bei Trägern aus zwei verdübelten Balken

$$r = \frac{55 h_1^2}{8 \sigma} = \frac{55 h_1^2 \cdot 2 h}{8 \cdot 3 V} = \frac{110 h_1^2 \cdot 2{\cdot}1 h_1}{24 V} = \frac{77 h_1^3}{8 V} \quad \ldots \quad (170)$$

bei Trägern aus drei Balken

$$r = \frac{55 h_1^2}{8 \sigma} = \frac{55 h_1^2 \cdot 3 h}{8 \cdot 4 V} = \frac{165 \cdot 3{\cdot}2 h_1^3}{32 V} = \frac{16{\cdot}5 h_1^3}{V} \quad \ldots \quad (1$$

ei Trägern aus vier Balken für die mittlere Trennungsfläche

$$r = \frac{55\,h_1^2}{8\,\sigma} = \frac{55\,h_1^2 \,.\, 2\,h}{8\,.\,3\,V} = \frac{110\,h_1^2\,.\,4{\cdot}3\,h_1}{24\,V} = \frac{473\,h_1^3}{24\,V} \quad . \; . \; 172)$$

r die beiden anderen Trennungsflächen

$$r = \frac{55\,h_1^2}{8\,\sigma} = \frac{55\,h_1^2\,.\,h}{9\,V} = \frac{55\,h_1^2\,.\,4{\cdot}3\,h_1}{9\,V} = \frac{236{\cdot}5\,h_1^3}{9\,V} \quad . \; . \; . \; 173)$$

Die Entfernung der Dübel ist demnach gerade proportional der ritten Potenz der Höhe eines zu verbindenden Balkens und umgekehrt er Transversalkraft. Nachdem die Balkenhöhe für alle Querschnitte onstant, die Transversalkraft jedoch variabel ist, so hängt die Dübelntfernung nur von der letzteren ab. Je größer die Transversalkraft, esto kleiner die Entfernung der Dübel und umgekehrt. Die Transversalraft ist bei den Auflagern ein Maximum und beträgt hier, eine mobile leichmäßige Last vorausgesetzt, die halbe vom Balken aufzunehmende ast P, daher am Auflager

$$V = \frac{P}{2}; \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 174)$$

n der Trägermitte ist V ein Minimum und beträgt hier

$$P = \frac{P}{8},$$

st daher 4mal so klein als am Auflager.

Dies ergibt sich aus Folgendem (Fig. 11):

Bedeutet A die Auflager-Reaction und z die Belastung pro Längenmeter des Trägers, so ist

$$A\,l = \frac{z\,(l-x)^2}{2}$$

und die Transversalkraft in dem Punkte C

$$V = \frac{z\,(l-x)^2}{2\,l} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 175)$$

Die negative Transversalkraft ergibt sich, indem man $l - x$ statt x etzt, daher

$$-\,V\,\mathrm{max} = \frac{z\,x^2}{2\,l}.$$

Die Curven der positiven und negativen Maximal-Transversalkräfte Fig. 12) sind ganz gleich und haben in der Trägermitte die kleinste rdinate.

In der Trägermitte ist

$$x = \frac{l}{2},$$

daher

$$V = \frac{z\left(l - \frac{l}{2}\right)^2}{2\,l} = \frac{z\,l}{8} \quad \ldots\ldots\ldots 176)$$

$$-V = \frac{z\,l}{8} \quad \ldots\ldots\ldots 177)$$

also nur $^1/_4$ so groß als am Auflager, wo

$$x = 0 \text{ und } V \max = \frac{z\,l}{2} \quad \ldots\ldots\ldots 178)$$

ist.

Man kann mit Rücksicht auf Fig. 12 annehmen, dass die Transversalkraft von den Enden des Trägers gegen die Mitte desselben gleichmäßig abnimmt, weshalb die Dübelentfernung vom Auflager gegen die Mitte zunimmt; für die Praxis ist es hinreichend, wenn man die zulässige Entfernung der Dübel nur für die Auflager bestimmt und gegen die Trägermitte zunehmen lässt.

In der Trägermitte könnten die Dübel, da hier die Transversalkraft $^1/_4$ von jener am Auflager beträgt und dieselbe mit der Dübelentfernung umgekehrt proportional ist, 4mal so weit als an den Enden gelegt werden. Indes wird es wegen der meist unvollkommenen Construction der Dübelträger vortheilhaft sein, diese Entfernung höchstens dreifach zu nehmen. Setzt man demnach in den entwickelten Formeln für Dübelentfernungen für V die Maximaltransversalkraft $= \frac{P}{2}$, ferner für h_1^2 den entsprechenden Wert, so erhält man die Dübelentfernung am Auflager. Die anderen Dübel werden dann successive immer weiter voneinandergelegt, bis ihre Entfernung in der Trägermitte nahezu 3mal so viel beträgt.

Die Dübelentfernungen am Auflager sind daher bei zwei Balken

$$\frac{77\,h_1^2}{8\,V} = \frac{77 \,.\, 2 \,.\, 0{\cdot}24\,Pl}{8\,P} = 4{\cdot}62\,l, \text{ rund } 4{\cdot}5\,l \quad \ldots\ldots 179)$$

wobei l in Metern gegeben ist;

bei drei Balken

$$\frac{16{\cdot}5\,h_1^2}{V} = \frac{33 \,.\, 0{\cdot}1\,Pl}{P} = \frac{10}{3}\,l \quad \ldots\ldots\ldots 180)$$

vier Balken für die mittlere Trennungsfläche

$$r = \frac{473\, h_1^{\,3}}{24\, V} = \frac{473 \,.\, 2 \,.\, 0{\cdot}064\, Pl}{24\, P} = \frac{9{\cdot}46 \times 0{\cdot}008}{3}\, l = 2{\cdot}5\, l \,. \quad 181)$$

für die beiden anderen Trennungsflächen

$$r = \frac{236{\cdot}5\, h_1^{\,3}}{9\, V} = \frac{236{\cdot}5 \,.\, 2 \,.\, 0{\cdot}064\, Pl}{9\, P} = \frac{10}{3}\, l \quad \ldots\ldots\ldots 182)$$

Die kleinste Entfernung, die bei Dübeln zulässig ist, findet man der Gleichstellung

$$\begin{aligned} k_1\, b\, \alpha &= \sigma_1\, (r - c)\, b \\ r &= c + \frac{k_1}{\sigma_1}\, \alpha \\ r &= c + 11\, \alpha = c + 1{\cdot}1\, h_1 \\ r \min &= 0{\cdot}5\, h_1 + 1{\cdot}1\, h_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 183) \\ r \min &= 1{\cdot}6\, h_1 = 1^{3}/_{5}\, h_1. \end{aligned}$$

C. Dübelvertheilung durch Construction.

Die Construction der Dübelentfernungen (Fig. 30) ist folgende:

Es wird 0 bis 1 gleich der halben kleinsten zulässigen Dübelentnung gemacht, in 1 eine Senkrechte errichtet und beiderseits die lfte der gerechneten Dübelentfernung nach 9 und 10 aufgetragen; die berechnete Dübelentfernung $< 1^{1}/_{2}\, h_1$, so wird beiderseits die lfte von

$$r \min = 1^{1}/_{2}\, h_1$$

getragen. Die maximale Entfernung ist ca. 3mal so groß, weshalb — 8 nahezu gleich der $1^{1}/_{2}$fachen Dübelentfernung gemacht wird; in 7 d eine Senkrechte errichtet und 7 — 21 und 7 — 22 = 7 — 8 gemacht. rch Verbindung der Punkte 9 und 21, 10 und 22 und durch Ziehen unter 45° geneigten Linien 10 — 11, 12 — 13 u. s. w. erhält man Punkte 2, 3, 4, 5 .... wo Dübel hinzukommen haben; wenn die zte schiefe Linie 20 — 21 nicht mit 21 übereinstimmt, so muss der ienzug steiler oder flacher gelegt werden.

Die nun folgende Tabelle gibt die Constructions-Verhältnisse für dübelte Träger an, wobei bemerkt wird, dass die Balken sowohl h der genauen als annähernden Methode berechnet sind, um die Verlichkeit der praktischen Regeln prüfen zu können.

Tabelle XV.

Spannweite in *m*	Gattung des Trägers	Äquivalenter Balken, einfacher $b : h = 3 : 4$		Träger-höhe	Balkenquerschnitt in *cm*		Dübelentfernung in *cm*	
		genau	annähernd		genau	annähernd	am Auflager	in der Mitte
8	Verdübelte Träger zu 2 Balken	36	36	47·5	17/22·5	18/24	36	108
9		38	39	51	18/24	19/25	41	120
10		40	42	54	19/25·5	20/26·5	45	125
11		42·5	43	57	20/27	21/28	50	150
12		45	45	60	21/28·5	22 5/30	54	150
13		47	47	62·5	22 5/30	23 5/31	58	150
14		49·5	49	65	23·5/31	24·5/33	65	150
15		51·5	51	68	24/32	25·5/34	68	150
16		53·5	53	70·5	25/33 5	26 5/35 5	72	150
17		55·5	55	73·5	27/35	27 5/37	77	160
18		57·5	57	76	27/36	28·5/38	81	160
19		59·5	59	79	28/37·5	29 5/39 5	86	170
20		61·5	61	81·5	29/38 5	30·5/41	90	180
17	Verdübelte Träger zu 3 Balken	55·5	55	85	19/26	20 5/27·5	56	120
18		57·5	57	88	20/27	21 5/28·5	60	120
19		59·5	59	91	21/29	22/29 5	63	130
20		61·5	61	94	22/29·5	23/30 5	66	160
21		63·5	63	97	22 5/30	23 5/31·5	70	140
22		65·5	65	100	23/31	24·5/32·5	73	150
23		67·5	67	103	24/32	25/33 5	76	150
24		69·5	69	106	25/33	26/34·5	80	160
25	Verdübelte Träger zu 4 Balken	71·5	71	124	21/28 5	21·5/28·5	63	130
26		73·5	73	127·5	22/29·5	22/29·5	65	130
27		75·5	75	131	22·5/30	22·5/30	68	140
28		77·5	77	134	23/31	23/31	70	140
29		79·5	79	138	23·5/32	24/32	73	150
30		81 5	81	141	24/32·5	24·5/32 5	75	150

III. Berechnung der verzahnten Träger.

A. Allgemeines.

Obwohl verzahnte Träger fast nie angewendet werden, so werden dieselben dennoch hier behandelt, um vorgefundene Brücken mit solchen Trägern bezüglich ihrer Tragfähigkeit beurtheilen zu können.

B. Verzahnte Träger zu zwei Balken.

Es bezeichnet h die Höhe des Trägers, b und h_1 Breite und Höhe eines Balkens, h_2 die Höhe der Zähne, d die Dicke der Schrauben, k die zulässige Anspruchnahme pro cm^2.

Das Maximalmoment ergibt sich aus

$$M = \frac{100\,Pl}{8} = \frac{2\,kT}{h}$$

$$T = \frac{1}{12}\,b\,h^3\left(1-\frac{d}{b}\right)\left(1-\frac{h_2^3}{h^3}\right)$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{600\,Pl}{8\,k\,\frac{b}{h}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left(1-\frac{h_2^3}{h^3}\right)}}.$$

Hier ist $h = 2\,h_1 - h_2$, $h_2 = 0{\cdot}2\,h_1$, $h = 1{\cdot}8\,h_1$, $b = {}^3/_4\,h_1$, $d = 0{\cdot}1\,b$, daher

$$h = 1{\cdot}26\,\sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 184)$$

$$h_1 = 0{\cdot}\,7\,\sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 185)$$

Vergleicht man diese Höhe h_1 mit der Höhe des einfachen äquivalenten Balkens, so findet man, dass

$$0{\cdot}7\,\sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}98\,\sqrt[3]{Pl} = 7 : 10 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 186)$$

Die Höhe eines Balkens im verzahnten Träger ist demnach 0·7mal groß als die Höhe des entsprechenden äquivalenten Trägers; die lken müssen hier also stärkere Dimensionen als im verdübelten Träger zwei Balken erhalten.

Die Verhältniszahlen 7 : 10 (0·7) gelten natürlich auch für quadrache Balken; bestimmt man daher für irgend eine Spannweite die Seite s äquivalenten Balkens nach der Formel (156)

$$s = 2\,l + 16cm$$

d nimmt vom Resultat den 0·7 Theil, so erhält man die Seite eines lkens im verzahnten Träger.

C. Verzahnte Träger zu drei Balken.

Diese kommen natürlich noch seltener vor wie die verzahnten äger zu zwei Balken. Die Höhe h ergibt sich aus

$$M = \frac{100\,Pl}{8} = \frac{2\,kT}{h}$$

$$T = \frac{1}{12}\,b\,h^3\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+4\,h_2}{3\,h}\right)^3+\left(\frac{h-2\,h_2}{3\,h}\right)^3\right]$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{600\,Pl}{8\,\frac{kb}{h}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+4\,h_2}{3\,h}\right)^3+\left(\frac{h-2\,h_2}{3\,h}\right)^3\right]}}.$$

Hier ist $h_2 = 0{\cdot}2\ h_1$, $h = 3\ h_1 - 2\ h_2 = 2{\cdot}6\ h_1$, $b = {}^3/_4\ h_1$, $d = 0{\cdot}1\ b$, weshalb

$$h = 1{\cdot}45 \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 187)$$

$$h_1 = \frac{4}{7} \sqrt{Pl} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 188)$$

ist.

Die Höhe eines Balkens im verzahnten Träger zu drei Balken, ist daher, weil

$${}^4/_7 \sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}98 \sqrt[3]{Pl} = 4 : 7 \quad \ldots \ldots \quad 189)$$

ist, gleich dem ${}^4/_7$. Theil der Höhe des äquivalenten Balkens, also etwas größer als im verdübelten Träger zu drei Balken.

Die Verhältniszahl ${}^4/_7$ dient auch natürlich für quadratische Balken.

IV. Berechnung der Klötzelholzträger.

A. Berechnung der Träger.

Gewöhnlich werden Klötzelholzträger aus 2, 3 und 4 Balken zusammengesetzt. Diese Constructionsart findet man häufig bei Straßenbrücken, doch in den meisten Fällen nicht rationell angewendet; für letztere Brücken eignen sich sehr gut Klötzelholzträger, da ihre Zusammensetzung sehr einfach ist. In der Regel findet man sie als tragende Geländer angewendet, obwohl dieselben auch mit großem Vortheile unter die Bahn gelegt werden können.

Die Träger laufen entweder continuirlich durch, was meist der Fall ist, oder sie können wie einfache Balken gekantet werden; im ersten Falle müssen unbedingt Sattelhölzer zur Anwendung kommen.

Träger aus zwei Balken (Fig. 17).

Bei der folgenden Berechnung (vergl. Fig. 17 bis 19) bezeichnet P die gleichmäßige Belastung eines Trägers in Kilogramm, l die Spannweite in Metern, b und h die Breite und Höhe des Trägers in Centimetern, h_1 die Höhe eines Balkens in Centimetern, h_2 die Höhe der Klötze in Centimetern, α die Tiefe der Einschnitte für die Klötze, d die Dicke der Schraubenbolzen.

Es ist wie früher allgemein

$$\frac{100\,P\,l}{8} = \frac{2\,k\,T}{h},$$

$$T = \frac{1}{12}\,b\,h^3\left(1-\frac{d}{b}\right)\left(1-\frac{h_2^3}{h^3}\right),$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{600\,P\,l}{8\,k\,\frac{b}{h}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left(1-\frac{h_2^3}{h^3}\right)}}.$$

Setzt man $b = \frac{3}{4}\,h_1$, $d = 0{\cdot}1\,b$, $\alpha = 0{\cdot}1\,h_1$, $h_2 = 1{\cdot}2\,h_1$, $h = 2\,h_1 - 2\,\alpha + h_2 = 3\,h_1$, daher

$$h = 1{\cdot}5\,\sqrt[3]{P\,l} \quad \ldots\ldots\ldots\ 190)$$

und

$$h_1 = 0{\cdot}5\,\sqrt[3]{P\,l} \quad \ldots\ldots\ldots\ 191)$$

$$0{\cdot}5\,\sqrt[3]{P\,l} : 0{\cdot}98\,\sqrt[3]{P\,l} = 1 : 2;$$

s hat daher die Höhe eines Balkens im Klötzelholzträger zu zwei Balken ie 0·5fache Höhe des äquivalenten Balkens.

Träger aus drei Balken (Fig. 18).

Es ist wie früher

$$\frac{100\,P\,l}{8} = \frac{2\,k\,T}{h},$$

$$T = \frac{b\,h^3}{12}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+4\,h_2}{3\,h}\right)^3+\left(\frac{h-2\,h_2}{3\,h}\right)^3\right],$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{600\,P\,l}{8\,k\,\frac{b}{h}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+4\,h^2}{3\,h}\right)^3+\left(\frac{h-2\,h_2}{3\,h}\right)^3\right]}}$$

$$b = \frac{3}{4}\,h_1 = 0{\cdot}15\,h,\ h_2 = 1{\cdot}2\,h_1 = 0{\cdot}24\,h,\ d = 0{\cdot}1\,b,\ \alpha = 0{\cdot}1\,h_1.$$

$$h = 3\,h_1 - 4\,\alpha + 2\,h_2 = 5\,h_1,$$

$$h = 1{\cdot}9\,\sqrt[3]{P\,l} \quad \ldots\ldots\ldots\ 192)$$

$$h_1 = 0{\cdot}38\,\sqrt[3]{P\,l} \quad \ldots\ldots\ldots\ 193)$$

nd

$$h_1 = 0{\cdot}4\,\sqrt[3]{P\,l}.$$

Weil $0{\cdot}38\,\sqrt[3]{P\,l} : 0{\cdot}98\,\sqrt[3]{P\,l} = 4 : 10$ ist, so ist ein Balken im lötzelholzträger zu drei Balken 0·4mal so hoch als der äquivalente Balken.

Träger aus vier Balken (Fig. 19).

Das Maximalmoment ist

$$M = \frac{100\,Pl}{8} = \frac{2\,kT}{h},$$

$$T = \frac{b\,h^2}{12}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+h_2+2h_3}{2h}\right)^3+\left(\frac{h+h_2-2h_3}{2h}\right)-h_1^3\right]$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{600\,Pl}{8k\frac{b}{h}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+h_2+2h_3}{2h}\right)^3+\left(\frac{h+h_2-2h_3}{2h}\right)^3-h_1^3\right]}}$$

Hier ist $b = \frac{3}{4}h_1$, $d = 0{\cdot}1\,b$, $h_2 = 1{\cdot}2\,h_1$, $\alpha = 0{\cdot}1\,h_1$, $\alpha_1 = 0{\cdot}1\,h_1$, $h_3 = 0{\cdot}3\,h_1$, $h = 4\,h_1 + h_2 + 2\,h_3 - 4\,\alpha_1 - 2\,\alpha = 5{\cdot}2\,h_1$, $h_1 = 0{\cdot}19\,h$, $h_2 = 0{\cdot}228\,h$, $h_3 = 0{\cdot}057\,h$, $b = {}^3/_4\,h_1 = 0{\cdot}1425\,h$; diese Werte eingesetzt, gibt

$$h = 1{\cdot}9\ \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 194)$$

$$h_1 = 0{\cdot}37\ \sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 195)$$

rund

$$h_1 = 0{\cdot}40\ \sqrt[3]{Pl},$$

so dass bei Anordnung von vier Balken etwas schwächere Hölzer als bei drei entfallen. In der Praxis sieht man jedoch beide mit genügender Genauigkeit als gleichwertig an, so dass also auch hier die Balken 0·4mal so stark wie die äquivalenten Balken gehalten werden können.

Das Verhältnis aller Klötzelholzträger zu dem äquivalenten Balken ist daher:

$$0{\cdot}98\sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}5\sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}38\sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}37\sqrt[3]{Pl} = 1 : {}^1/_2 : 0{\cdot}4 : 0{\cdot}4 \quad \ldots\ 196)$$

so zwar, dass im Klötzelholzträger zu 2, dann zu 3 oder 4 Balken die Balkenhöhen $^1/_2$-, resp. 0·4mal so groß ausfallen als beim äquivalenten Balken. Es versteht sich von selbst, dass vorstehende Verhältniszahlen auch für quadratische Hölzer gelten.

Beispiel: Spannweite $20m$ und rechteckige (3 : 4) Balken angenommen. Höhe des äquivalenten Balkens:

$$h = 2\,.\,20 + 21 = 61;$$

beim Klötzelholzträger zu zwei Balken können diese daher $^1/_2\,61 = 30{\cdot}5$ hoch und $b = \frac{3}{4}\,.\,\frac{1}{2}\,.\,61 = 23cm$ breit sein. Beim Klötzelholzträger zu drei

ler vier Balken ist die Balkenhöhe $61 \cdot 0{\cdot}4 = 24{\cdot}5$ und die Breite
$\cdot 0{\cdot}4 \cdot 61 = 18{\cdot}5cm$.

Wird angenommen, dass nur quadratisches Holz vorhanden, so ist
e Höhe des quadratischen äquivalenten Balkens

$$s = 2\,l + 16 = 2 \cdot 20 + 16 = 56;$$

i Klötzelholzträgern zu zwei Balken sind diese daher $\frac{1}{2} \cdot 56 = 28cm$,
i drei oder vier Balken $0{\cdot}4 \cdot 56 = 22{\cdot}5cm$ stark zu halten. Aus dem Vorgehenden ist ersichtlich, dass die Dimensionen aller Arten gekuppelter äger schnell und mit hinreichender Genauigkeit aus jenen des äquilenten Balkens ermittelt werden können.

B. Berechnung der Klötze.

Ebenso wie bei verdübelten Trägern, verursacht die Berechnung r Klötze nach den gewöhnlichen Methoden große Schwierigkeiten, chdem meist langwierige und zeitraubende Entwickelungen gemacht erden müssen. Im Folgenden (vergl. Fig. 15) sollen einfache Regeln r die Construction und Anwendung (Anordnung) der Klötze gezeigt erden.

Ist r die Entfernung der Klötze von Mitte zu Mitte, h_1 und c die öhe und Länge derselben, d die Dicke der Schrauben, n deren Anzahl f einen Klotz, R die von einer Schraube erzeugte Reibung, φ der ibungscoëfficient von Holz auf Holz, σ die horizontale Schubkraft pro ngenmeter, $\mathfrak{R}$ die zulässige Zugspannung des Schmiedeeisens, f der erschnitt einer Schraube, k_1 die zulässige Druckspannung des Holzes, ist, wie bei den verdübelten Trägern, folgende Relation geltend:

$$\sigma\, r - n\, R = k_1\, b\, \alpha.$$

Setzt man wie früher

$$k_1\, b\, \alpha = 6\, h_1^{\,2} \text{ und } R = \frac{7}{4} h_1^{\,2},$$

ist

$$\sigma\, r = 6\, h_1^{\,2} + n\, \frac{7}{4} h_1^{\,2}.$$

Bei Klötzelholzträgern ist

$$n = 2,$$

her

$$\sigma\, r = 6\, h_1^{\,2} + \frac{7}{2}\, h_1^{\,2} = \frac{19}{2}\, h_1^{\,2} \quad \ldots\ldots \quad 197)$$

... Klötze müssen eine solche Länge haben, dass sie durch die horizontale Schubkraft nicht umgekippt werden können. Das Gleichgewicht gegen Umkippen findet statt, wenn

$$\sigma r \,.\, h_2 = \mathfrak{K} f c \quad \dots\dots\dots$$

wobei f den Querschnitt einer Schraube und $\mathfrak{K}$ den Sicherheitscoëfficienten des Eisens für Zug ($800 kg$) bedeutet.

Für das Abscheeren eines Klotzes gilt die Gleichung

$$\sigma r = \sigma_1 \, b c,$$

daher geht Formel 198 über in:

$$\sigma_1 \, b h_2 = \mathfrak{K} f,$$

$$f = \frac{\sigma_1}{\mathfrak{K}} \, b h_2 \quad \dots\dots\dots$$

Es ist ferner

$$\sigma_1 \, b c = k_1 \, b x + n R,$$

daraus

$$c = \frac{k_1}{\sigma_1} x + \frac{n R}{\sigma_1 \, b} \quad \dots\dots\dots$$

$$c = \frac{k_1}{\sigma_1} x + \frac{n f \mathfrak{K} \varphi}{\sigma_1 \, b}.$$

Für $\frac{f}{b}$ den Wert aus 198 a eingesetzt, ergibt sich

$$c = \frac{k_1}{\sigma_1} x + \frac{n \mathfrak{K} \varphi}{\sigma_1} \cdot \frac{\sigma_1 h_2}{\mathfrak{K}}.$$

$$c = \frac{k_1}{\sigma_1} x + n \varphi h_2 \quad \dots\dots\dots$$

Es ist $n = 2$, $\varphi = \frac{1}{2}$, $h_2 = 12 \, k_1$, $\frac{k_1}{\sigma_1} = 11$, $x =$ [illegible]

daher

$$c = 2 \text{ bis } 2{\cdot}3 \, k_1 \quad \dots\dots\dots$$

Die Länge der Klötze ist daher rund gleich der [illegible] höhe. Nachdem die Schubkraft am Auflager am grössten ist, [illegible] man die Länge der Klötze gewöhnlich gegen die Mitte [illegible]. Indes pflegt man schon wegen der [illegible] gleich lang zu machen und höchstens den ersten Klotz [illegible] bei Spannweiten über 20m selbst [illegible] zu machen. Die [illegible] Klötze ergibt sich aus der früher aufgestellten Formel [illegible]

$$r \sigma = \frac{[illegible]}{[illegible]}$$

oraus

$$r = \frac{19\,h_1^2}{2\,\sigma} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 202)$$

esultirt.

Klötzelholzträger aus zwei Balken:

$$r = \frac{19\,h_1^2}{2\sigma} = \frac{19\,h_1^2 \,.\, 9\,h_1}{2\,.\,4\,V} = \frac{171\,h_1^3}{8\,V},$$

$$r = \frac{171\,h_1^3}{8\,V} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 203)$$

Klötzelholzträger aus drei Balken:

$$r = \frac{19\,h_1^2}{2\sigma} = \frac{19\,.\,10\,h_1}{2\,.\,3\,V} = \frac{95\,h_1^3}{3\,V},$$

$$r = \frac{95\,h_1^3}{3\,V} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 204)$$

Klötzelholzträger aus vier Balken:

$$r = \frac{19\,h_1^2}{2\sigma} = \frac{19\,.\,10\,h_1^3}{2\,.\,3\,V},$$

$$r = \frac{95\,h_1^3}{3\,V} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 205)$$

Für die Dübel ist

$$\sigma = \frac{V}{h}$$

nd

$$r = \frac{55\,h_1^2}{8\sigma} = \frac{55\,h_1^2 \,.\, 5\,h_1}{8\,V},$$

$$r = \frac{275\,h_1^3}{8\,V} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 206)$$

Aus den für verschiedene Trägergattungen ausgemittelten Entfernungen der Klötze ersieht man, dass diese Entfernungen der Transversalkraft V umgekehrt proportional sind, dass daher der größten Transversalkraft am Auflager die kleinste Klotzentfernung entspricht.

Wie bei den verdübelten Trägern erwähnt wurde, genügt es, die einste Entfernung der Klötze am Auflager zu bestimmen und diese ntfernung successive vom Auflager bis zur Trägermitte bis auf die eifache Distanz zu vergrößern.

Setzt man daher in die Formeln für die Entfernungen der Klötze r $V = \frac{P}{2}$ und für h_1 den bei der Bestimmung des Trägerquerschnittes

– wert, so bekommt man sehr einfache Regeln für die Entfernung der Klötze am Auflager.

Klötzelholzträger zu zwei Balken:

Die Entfernung der Klötze ist hier in *cm*

$$r = \frac{171 \,.\, Pl}{8 \,.\, P \,.\, 4} = 5{\cdot}5\, l,$$

$$r = 5{\cdot}5\, l \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 207)$$

wenn l in Metern angegeben ist.

Klötzelholzträger zu drei oder vier Balken:

$$r = \frac{95\, h_1^{\,2}}{3\, V} = \frac{95 \,.\, 2 \,.\, 0{\cdot}064\, Pl}{3 \,.\, P}$$

$$r = 4\, l \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 208)$$

Wenn man die Formeln für die Dübel- und Klotzentfernungen am Auflager in's Auge fasst, so findet man, dass diese Entfernungen nahezu umgekehrt proportional sind zu der Anzahl der übereinander befindlichen Balkenhöhen; z. B. bei Klötzelholzträgern zu zwei Balken ist die Entfernung der Klötze

$$e = 5{\cdot}5\, l\, cm,$$

bei Klötzelholzträgern zu drei oder vier Balken — welche Träger fünf Balken hoch sind — ist daher die Klotzentfernung

$$5{\cdot}5\, l : x\, l = 5 : 3,$$

$$x = 3{\cdot}3.$$

Bei verdübelten Trägern zu 2 Balken ist

$$r = 4{\cdot}5\, l,$$

daher bei vier Balken nahezu

$$r = \frac{2}{4} \,.\, 4{\cdot}5\, l = 2{\cdot}25\, l;$$

für drei Balken

$$r = \frac{2}{3} \,.\, 4{\cdot}5\, l = 3\, l.$$

Die kleinste zulässige Entfernung der Klötze ergibt sich wie bei verdübelten Trägern zu

$$r \min = c + 11\, \alpha = 2{\cdot}2\, h_1 + 1{\cdot}1\, h_1,$$

$$r \min = 3{\cdot}3\, h_1 = \frac{10\, h_1}{3} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2$$

C. Construction der Entfernungen der Klötze.

Construction der Abstände der Klötze voneinander (vergl. Fig. 27) ähnlich wie bei den verdübelten Trägern, u. zw. auf folgende

rst wird die halbe Klotzlänge von 0 nach 1 aufgetragen, in 1 rechte errichtet und beiderseits nach 7 und 8 hin der halbe bstand gemessen. Von der Trägermitte *M* wird der halbe größte[1]) Klotzabstand nach 21 abgezirkelt, in 21 eine Senkrechte errichtet is 21 und 21 bis 19 gleich 21 bis *M* gemacht; sodann wird 7 mit 19 verbunden und durch einen Linienzug unter 45° Axe des Trägers die Lage der Klötze in der in der Figur en Weise bestimmt.

t der Linienzug nicht durch den Punkt 20, so müssen die iler oder flacher gezogen werden. Dort, wo die Senkrechten r schneiden, sind Punkte für die Klötze.

nachfolgende Tabelle gibt die für Klötzelholzträger nöthigen onsdaten für Spannweiten von 17 bis 30*m* an.

Tabelle XVI.

Spann-weite	Höhe des äquivalenten Balkens		Träger-höhe	Querschnitt eines Balkens		Klotzentfernungen	
	genau	annähernd		genau	annähernd	am Auflager	in der Mitte
17	55·5	55	85	21/28	20 5/27·5	94	200
18	57·5	57	88	22/29	21 5/28 5	99	200
19	59·5	59	91	23/30	22/29 5	105	210
20	61 5	61	94	23·5/31	23/30 5	110	220
21	63 5	63	97	24/32 5	23·5/31·5	115	230
22	65·5	65	100	25/33	24 5/32·5	121	240
23	67	67	103	26/34	25/33·5	127	250
24	69·5	69	106	26 5/35	26/34·5	132	260
25	71·5	71	138	21/27·5	21·5/28 5	100	200
26	73 5	73	142	21/28·5	22/29·5	104	200
27	75 5	75	146	22/29	22·5/30	108	210
28	77 5	77	150	22 5/30	23/31	112	220
29	79·5	79	154	23/31	24/32	116	230
30	81·5	81	158	24/31 5	24 5/32·5	120	240

der Trägermitte ist der Abstand der Klötze 2- bis 3mal so groß als

D. Geländerträger.

Werden die Klötzelholzträger nicht wie gewöhnliche Balken gelegt, sondern nur beiderseits der Fahrbahn angeordnet, so erhält man Geländerträger.

Man kann beiderseits der Fahrbahn nur je einen Träger oder auch zwei knapp nebeneinander — Zwillingsträger — anordnen. Die Bahn ruht meist in der Mitte — „Bahn Mitte" — wodurch die Querträger (Unterzüge) als Klötze wirken; seltener und auch nicht empfehlenswert — liegt die Bahn unter den Trägern — „Bahn unten" — auf Unterzügen, welche aufgehängt sind. Bei „Bahn unten" muss man sich hauptsächlich auf die Schrauben verlassen, welche manchmal nicht correct geschnitten und daher auch nicht verlässlich sind. Solider und sicherer ist in allen Fällen „Bahn Mitte".

Jeder Träger hat $^1/_2$, bei Zwillingsträgern $^1/_4$ der Belastung eines Brückenfeldes zu tragen.

Bei der Brückenbreite von $5m$ entfallen die Querträger (Unterzüge) bei etwas größerer Entfernung derselben sehr stark, wie dies aus dem Graphikon ersichtlich ist. Man wird deshalb in jenen Fällen, wo eine größere Brückenbreite nöthig ist, lieber zwei Bahnen zu $3m$ Breite knapp nebeneinander bauen.

Der Querschnittswert des äquivalenten Geländerträgers ergibt sich aus $bh^2 = \frac{25}{36} Pl$ und daraus, wenn $b = {}^3/_4\, h$ ist, $h = \sqrt[3]{\frac{25}{27} Pl}$, wobei P die halbe Belastung (bei Zwilligsträgern $^1/_4$) eines Brückenfeldes bedeutet.

Bestimmt man nach dieser Formel die Höhe des äquivalenten Geländerträgers (3 : 4) für die Spannweiten von 6 bis $25m$, so erhält man eine Reihe, deren allgemeines Glied bei Brücken mit $3m$ Breite

$$h = 3l + 17 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 209a)$$

und bei $5m$ Breite

$$h = 3{\cdot}5\, l + 21 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 209b)$$

ist.

Die Höhe eines Balkens im Klötzelholzträger bestimmt sich wie früher, ist daher bei einem Klötzelholzträger zu zwei Balken 0·5, bei drei oder vier Balken 0·4 von der Höhe des äquivalenten Geländerträgers.

e quadratischen Balken sind, wie früher erwähnt, immer 0·9mal so
h als die 3:4 beschlagenen.

Im Graphikon ist bei der Construction des äquivalenten Balkens
3 und 5m Brückenbreite angenommen worden, dass nur Ein Geländer-
ger beiderseits der Fahrbahn ist; bei Zwillingsträgern ist die Höhe
äquivalenten Balkens 0·8mal so groß zu nehmen.

Durch die Querträger (Unterzüge) wird ein Brückenfeld in mehrere
ine getheilt; jeder Querträger hat die Last eines solchen kleinen
ickenfeldes zu tragen.

Der Querschnitt eines Querträgers (Unterzuges) ergibt sich aus
$= \sqrt[3]{\frac{25}{27} Zt}$, wobei Z die totale Belastung eines kleinen Feldes und t
Brückenbreite bedeutet.

Ergeben sich die Querträger (Unterzüge) zu stark, so kann man
ei neben- oder übereinander legen und im letzteren Falle dieselben
dübeln oder mindestens verschrauben.

Werden zwei Querträger nebeneinandergelegt, so können sie eine
fache Höhe von jener eines Querträgers (Unterzuges) haben. Bei Quer-
gern aus zwei verdübelten Balken ist die Höhe eines solchen $^8/_9$- (0·6-),
Querträgern aus zwei verschraubten Balken 0·7mal der Höhe eines
fachen Querträgers oder Unterzuges.

Die Entfernung der Querträger richtet sich nach der Stärke der
handenen Hölzer und ergibt sich direct aus dem Graphikon. Über
Querträgern (Unterzügen) ruhen die Balken und Pfosten.

Die zwischen den Geländerträgern liegenden Balken werden als
aufliegend auf den Unterzügen angesehen und nach der Spannweite
ich der Entfernung dieser berechnet, resp. nach der letzteren die
rken aus dem Graphikon abgelesen.

Ruhen die Querträger bei Geländerträgern zu zwei oder drei Balken
den unteren Balken und werden gleichzeitig Unterzüge angebracht,
kann man diese mit den Querträgern durch Klötze und Schrauben
binden, durch welche Verstärkung die Querträger als Klötzelholzträger
cheinen.

Nachstehende Tabelle gibt die Höhe des äquivalenten Balkens für
länderträger, sowie jene für Unterzüge an.

Tabelle XVI*a*.

Spannweite (Entfernung der Querträger) in *m*	Höhe des äquivalenten Geländerträgers (3 : 4) bei einer Brückenbreite von		Höhe des Querträgers (3 : 4) bei einer Brückenbreite von		Anmerkung
	3*m*	5*m*	3*m*	5*m*	
1	.	.	22	28·5	
2	.	.	23	31·2	
3	.	.	25·5	36	
4	.	.	28·2	40	
5	.	.	30·5	43	
6	32·6	38·5	32·6	46	
7	36·3	42·9	34·5	48·6	
8	39·8	47	36·2	51	
9	43·2	51	37·8	53·3	
10	46·6	55·1	39·3	55·4	
11	49·9	59	.	.	
12	53·2	62·9	.	.	
13	56·3	66·5	.	.	
14	59·4	70·2	.	.	
15	62·5	73·9	.	.	
16	65·5	76·5	.	.	
17	68·5	81	.	.	
18	71·4	84·4	.	.	
19	73·7	87·1	.	.	
20	77·3	91·4	.	.	
21	80·2	94·8	.	.	
22	83	98·1	.	.	
23	85·8	102·1	.	.	
24	88·7	104·8	.	.	
25	91·5	108·1	.	.	

Bei provisorischen Eisenbahnbrücken entfällt auf einen S strang gleichfalls die Belastung eines halben Brückenfeldes.

Die Höhe des quadratischen äquivalenten Balkens für einen S strang ergibt sich

a) für Bahnen mit 1·435*m* Spurweite:

1. bei Spannweiten von 1 bis 8*m*

$$s = 6\,l + 17cm, \quad \ldots\ldots$$

2. bei Spannweiten von 8 — 20*m*;

$$s = 4\,l + 26cm; \quad \ldots\ldots$$

b) für Bahnen mit 1*m* Spurweite:

1. bei Spannweiten von 1 bis 7*m*,

$$s = 5\,l + 15, \quad \ldots\ldots$$

2. bei Spannweiten von 8 bis 20*m*

$$s = \frac{10}{3}(l + 7).$$

Die Höhe des rechteckigen äquivalenten Balkens ist um $\frac{1}{10}$ größer jene des quadratischen.

Werden statt einfacher Balken gekuppelte genommen, so gelten dieselben Verhältniszahlen wie bei Straßenbrücken.

Werden zwei Balken (Träger) unter einen Schienenstrang gelegt, so die Höhe des äquivalenten Balkens 0·8, bei 3 Balken (Trägern) 0·7 wenn endlich drei Balken (Träger) unter ein Geleise (zwei Schienen) gt werden, also pro Schienenstrang 1½ Balken (Träger) entfallen, ist die Höhe des äquivalenten Balkens 0·9mal so groß zu nehmen [1]).

Bei der Ableitung der vorgenannten Formeln für provisorische Eisenbrücken wurden die im „Technischen Unterrichte", 18. Theil, für die k. Pionnier-Truppe, enthaltenen Belastungen pro Längenmeter Geleise runde gelegt und die zulässige Anspruchnahme des Holzes mit Rücksicht auf die bewegte Belastung und wiederholte Anspruchnahme mit 90*kg* cm^2 angenommen.

V. Berechnung der verklammerten und verschraubten Träger.

A. Allgemeines.

Um brauchbare einfache Formeln für die Berechnung dieser beiden Trägergattungen zu erhalten, ist es hier vortheilhaft, vorerst über die Querschnittswerte der einfachen und gekuppelten Träger zu sprechen.

B. Querschnittswerte der einfachen und gekuppelten Träger.

Alle bis jetzt behandelten Querschnitte haben die Form eines Rechteckes oder Kreises, dann sind erstere voll oder unterbrochen.

Bekanntlich wird das Biegungsmoment eines Querschnittes ausgedrückt durch

$$M = \frac{kT}{e},$$

[1]) Sollen n Balken dasselbe Tragvermögen haben wie Ein Balken, so müssen die Querschnittswerte gleich sein, daher $n b_1 h_1^2 = b h^2$; ist nun $b_1 = m h_1$ und $b = m h$, so ist $n h_1^3 = h^3$ und $h_1 = h \sqrt[3]{\frac{1}{n}}$.

wobei k die Spannung des Materiales pro cm^2, T das Trägheitsm
und $\frac{T}{e}$ das Widerstandsmoment ist.

Das Biegungsmoment eines rechteckigen Trägers ist

$$M = k \frac{b h^2}{6},$$

wobei $\frac{b h^2}{6}$ das Widerstandsmoment heißt.

Das Moment hängt allein von dem Werte $b h^2$ ab, welcher in
genden für die meist vorkommenden Querschnittsformen ermittelt w
soll. Entsprechend dem „Technischen Unterrichte" wird der Ausdruc
da er häufig vorkommt, Querschnittswert genannt.

Für gekuppelte Träger ergibt sich der Querschnittswert aus
Trägheitsmomente und wird in der Regel durch lange, complicirt
für die Praxis unbrauchbare Formeln dargestellt.

In den nachfolgenden Zeilen werden die Querschnittswerte
ganz einfache Ausdrücke bestimmt, so dass alle aus beliebig
Balken zusammengesetzten Träger auf ähnliche Weise wie ein
rechteckige Tragbalken berechnet werden können.

Bei dem einfachen Balken ist der Querschnittswert

$$Q = b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots$$

Allgemein bestimmt sich der Querschnittswert Q aus dem W
standsmomente; es ist

$$\frac{T}{e} = \frac{1}{6} b h^2,$$

daher

$$b h^2 = \frac{6\,T}{e} = \frac{12\,T}{h} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots$$

und weil

$$e = \frac{h}{2}$$

ist,

$$Q = \frac{12\,T}{h} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots$$

Rundbalken. — Bei diesem ist

$$T = \frac{d^4 \pi}{64} \text{ und } h = d,$$

her

$$Q = \frac{12 . d^2 \pi}{64 d} = \frac{12 d^2 . 22}{64 \times 7} = 0{\cdot}6\ d^2,$$

$$Q = 0{\cdot}6\ d^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 213)$$

Verdübelter Träger aus zwei Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$T = \frac{b h^2}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left(1 - \frac{h_2^3}{h^3}\right),$$

$$Q = \frac{12}{h} . \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left(1 - \frac{h_2^3}{h^3}\right).$$

Die bekannten Werte für b, d und h_2 eingesetzt, ergibt sich:

$$Q = \frac{6}{7}\, b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 214)$$

Verdübelter Träger aus drei Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$T = \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left[1 - \left(\frac{h + 4 h_2}{3 h}\right)^3 + \left(\frac{h - 2 h_2}{3 h}\right)^3\right],$$

$$Q = \frac{12}{h} \cdot \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left[1 - \left(\frac{h + 4 h_2}{3 h}\right)^3 + \left(\frac{h - 2 h_2}{3 h}\right)^3\right],$$

$$Q = \frac{5}{6}\, b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 215)$$

Verdübelter Träger aus vier Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$T = \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left[1 - \left(\frac{h + 3 h_2}{2 h}\right)^3 + \left(\frac{h - h_2}{2 h}\right)^3 - \frac{h_2^3}{h^3}\right],$$

$$Q = \frac{12}{h} \cdot \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left[1 - \left(\frac{h + 3 h_2}{2 h}\right)^3 + \left(\frac{h - h_2}{2 h}\right)^3 - \frac{h_2^3}{h^3}\right];$$

b, d und h_2 die Werte eingesetzt, gibt

$$Q = \frac{4}{5}\, b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ 216)$$

Klötzelholzträger zu zwei Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$T = \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left(1 - \frac{h_2^3}{h^3}\right),$$

$$Q = \frac{12}{h} \cdot \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left(1 - \frac{h_2^3}{h^3}\right);$$

nach Einsetzung der Werte für b, d und h_2 erhält man

$$Q = \frac{5}{6} b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2$$

Klötzelholzträger zu drei Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$T = \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left[1 - \left(\frac{h + 4 h_2}{3 h}\right)^3 + \left(\frac{h - 2 h_2}{3 h}\right)^3\right],$$

$$Q = \frac{12}{h} \cdot \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left[1 - \left(\frac{h + 4 h_2}{3 h}\right)^3 + \left(\frac{h - 2 h_2}{3 h}\right)^3\right],$$

$$Q = \frac{2}{3} b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2$$

Klötzelholzträger zu vier Balken:

$$Q = \frac{12}{h} T.$$

$$T = \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left[1 - \left(\frac{h + h_2 + 2 h_3}{2 h}\right)^3 + \left(\frac{h + h_2 - 2 h_3}{2 h}\right)^3 - \right.$$

$$Q = \frac{12}{h} \cdot \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left[1 - \left(\frac{h + h_2 + 2 h_3}{2 h}\right)^3 + \left(\frac{h + h_2 - 2 h_3}{2 h}\right)^3 - \right.$$

nach Einsetzung der Werte für b, d, h_2 und h_3 ist

$$Q = \frac{3}{4} b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2$$

Der Querschnittswert ergibt sich daher bei Klötzelholzträgern drei Balken etwas geringer als bei vier Balken; gewöhnlich wer beide jedoch gleich angenommen.

Verzahnte Träger aus zwei Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$T = \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left(1 - \frac{h_2^3}{h^3}\right),$$

$$Q = \frac{12}{h} \cdot \frac{b h^3}{12}\left(1 - \frac{d}{b}\right)\left(1 - \frac{h_2^3}{h^3}\right);$$

$$Q = \frac{6}{7} b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2$$

Ergibt sich etwas größer, u. zw. zu $^8/_9$; doch nimmt man we der unvollkommenen Wirkung der Zähne den Coëfficienten zu $^6/_7$ an

Verzahnte Träger aus drei Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$T = \frac{b\,h^2}{12}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+4\,h_2}{3\,h}\right)^3+\left(\frac{h-2\,h_2}{3\,h}\right)^3\right],$$

$$Q = \frac{12}{h}\cdot\frac{b\,h^2}{12}\left(1-\frac{d}{b}\right)\left[1-\left(\frac{h+4\,h_2}{3\,h}\right)^3+\left(\frac{h-2\,h_2}{3\,h}\right)^3\right];$$

$$Q = \frac{5}{6}\,b\,h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 221)$$

Die Querschnittswerte der Träger sind in den Tabellen XIII und XIV Spannweiten von 1 bis 30*m* [1]) angegeben, so dass es dann ein Leichtes die Dimensionen des Querschnittes rasch auszurechnen.

C. Berechnung der verklammerten Träger.

Werden Balken übereinandergelegt und nur mit Klammern verden, so haben dieselben nur eine solche Tragfähigkeit wie die einnen zusammen. Obwohl diese Träger eine größere Tragfähigkeit als egeben besitzen, so ist es doch vortheilhafter, bei der obigen Annahme bleiben, da sich die Verstärkung durch Klammern schwer und unverlich angeben lässt.

Zwei verklammerte Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$Q = \frac{2\,b\,h^2}{4} = \frac{b\,h^2}{2},$$

$$Q = \frac{b\,h^2}{2} = \frac{2}{3}\,Pl; \quad \ldots\ldots\ldots \quad 222)$$

$$b = \frac{3}{4}\,h_1,$$

$$h = 1{\cdot}53\,\sqrt[3]{Pl};\ h_1 = 0{\cdot}75\,\sqrt[3]{Pl},\ \text{auch}\ h_1 = 0{\cdot}8\,\sqrt[3]{Pl} \quad \ldots \quad 222a)$$

[1]) Bei den Normalien der Südbahn zur Herstellung von provisorischen lzernen) Balkenbrücken ist die Maximalspannweite für leichte Locomotiven, che sammt Tender 30*t* wiegen, mit 29·4*m* (bei hölzernen Fachwerkbrücken mit 9*m*) angegeben, wobei eine mehrjährige Dauer der Brücke vorausgesetzt wird.

Drei verklammerte Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$Q = \frac{3\,b\,h^2}{9} = \frac{b\,h^2}{3},$$

$$Q = \frac{b\,h^2}{3} = \frac{2}{3}\,Pl; \quad \ldots\ldots\ldots \quad 223)$$

$$b = \frac{3}{4}\,h_1,$$

$$h = 2\sqrt[3]{Pl},$$

$$h_1 = 0{\cdot}7\sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 223a)$$

Vier verklammerte Balken:

$$Q = \frac{12\,T}{h},$$

$$Q = \frac{4\,b\,h^2}{16} = \frac{b\,h^2}{4},$$

$$Q = \frac{b\,h^2}{4} = \frac{2}{3}\,Pl; \quad \ldots\ldots\ldots \quad 224)$$

$$b = \frac{3}{4}\,h_1,$$

$$h = 2{\cdot}42\sqrt[3]{Pl};\ h_1 = 0{\cdot}6\sqrt[3]{Pl} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 224a)$$

Wenn — im allgemeinen — n Balken über- und nebeneinander verklammert sind, ist der Querschnittswert:

$$Q = \frac{b\,h^2}{n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 225)$$

In der Regel werden nicht mehr als vier Balken verschraubt. Vercht man die Querschnittswerte von den verdübelten und verklamten Balken, so findet man, dass letztere einen kleineren Querschnitts-t haben als die künstlich gekuppelten. Die Differenz der beiden Querittswerte entfällt daher auf die Festigkeit der Verdübelung und schraubung.

Nimmt man an, dass mindestens ebensoviele Schrauben als Dübel eordnet, resp. die Schrauben höchstens ebensoweit als die Dübel bei ißenbrücken angebracht werden, verwendet man auch stärkere Schraubenen (d ca. $\frac{1}{8}b$), geht man mit der Anspruchnahme der letzteren bis **1200***kg* pro cm^2, so haben die Dübel und Schrauben nahezu zu chen Theilen die Schubkraft aufzunehmen. Es liegt in diesem Falle Querschnittswert der verschraubten Träger in der Mitte zwischen verklammerten und regelrecht verdübelten Trägern, ist also dem hmetischen Mittel derselben gleich.

Sind nur schwächere Schraubenbolzen zur Verfügung, so müssen elben verhältnismäßig näher aneinandergerückt werden.

Man erhält demnach folgende Querschnittswerte für verschraubte iger:

Zwei verschraubte Balken:

$$Q = \frac{1}{2}\left(\frac{bh^2}{2} + \frac{6}{7}bh^2\right),$$

$$Q = \frac{2}{3}bh^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 226)$$

Drei verschraubte Balken:

$$Q = \frac{1}{2}\left(\frac{bh^2}{3} + \frac{5}{6}bh^2\right) = \frac{7}{12}bh^2,$$

$$Q = \frac{1}{2}bh^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 227)$$

Vier verschraubte Balken:

$$Q = \frac{1}{2}\left(\frac{bh^2}{4} + \frac{4}{5}bh^2\right),$$

$$Q = \frac{1}{2} - \frac{3}{5}bh^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 228)$$

ferung der Schrauben am Auflager ist wie bei den
ern zu bestimmen, beträgt daher bei zwei Balken
en $^{10}/_{8}\,l$, bei vier Balken $2{\cdot}5\,l$. In der Trägermitte i
er Schrauben 3mal so groß. Für einfache Balken bei
Straßenbrücken wurde früher gefunden, dass der
mittswert

$$Q = b h^2 = \frac{2}{3} Pl$$

an man diese Formel für alle Arten von verschraubten T
sst, so erhält man bei zwei verschraubten Balken:

$$Q = \frac{2}{3} b h^2 = \frac{2}{3} Pl.$$

Wenn $b = \frac{3}{4} h_1 = \frac{3}{8} h$ ist, so ergibt sich h zu

$$h = 1{\cdot}4 \sqrt[3]{Pl} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

$$h_1 = 0{\cdot}7 \sqrt[3]{Pl}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

i verschraubten Balken:

$$Q = \frac{1}{2} b h^2 = \frac{2}{3} Pl,$$

$$b = \frac{3}{4} h_1 = \frac{h}{4},$$

$$h = \frac{7}{4} \sqrt[3]{Pl}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

$$h_1 = 0{\cdot}6 \sqrt[3]{Pl}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

bei vier verschraubten Balken:

$$Q = \frac{2}{5} b h^2 = \frac{2}{3} Pl,$$

$$b = \frac{3}{4} h_1 = \frac{3}{4} \cdot \frac{h}{4} = \frac{3}{16} h,$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{80\,Pl}{9}} = 2 \sqrt[3]{Pl}.$$

$$h = 2 \sqrt[3]{Pl}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

$$h_1 = 0{\cdot}5 \sqrt[3]{Pl} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Vergleicht man die eben gefundenen Höhen mit jener des valenten einfachen Balkens, so findet man folgendes Verhältnis:

$$0{\cdot}98 \sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}7 \sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}6 \sqrt[3]{Pl} : 0{\cdot}5 \sqrt[3]{Pl} = 1 : 0{\cdot}7 : 0{\cdot}6 : 0{\cdot}5 \quad . \quad .$$

bei zwei verschraubten Balken ist jeder 0·7-, bei dreien 0·6-, bei
1 0·5mal so hoch als der äquivalente Balken.

Es versteht sich von selbst, dass diese Verhältnisse auch gelten, die Balken quadratisch sind.

Beispiel: Spannweite $12m$ und zwei verschraubte quadratische
n anzuwenden.

Höhe des äquivalenten quadratischen Balkens:

$$s = 2l + 16 = 2 \,.\, 12 + 16 = 40,$$

im verschraubten Träger zu zwei Balken jeder

$$0{\cdot}7 \,.\, 40 = 28cm$$

uadratseite. Wären rechteckige, 3 : 4 beschlagene Balken vorhanden,
nach Früherem

$$h = 2l + 21 = 45,$$

die Höhe der einzelnen Balken $0{\cdot}7 \,.\, 45 = 31{\cdot}5cm$.

Für verschraubte Träger kann man aus nachstehender Tabelle für
am häufigsten vorkommenden Spannweiten direct den Querschnitt
Balken, sowie die Entfernung der Schrauben am Auflager und in
Trägermitte entnehmen.

Tabelle XVII.

tung es igers	Spann-weite in m	Höhe des äquivalenten Balkens $b : h = 3 : 4$		Träger-höhe	Balkenquerschnitt		Schraubenentfernung	
		genau	annähernd		genau	annähernd	am Auflager	in der Mitte
	8	36	36	52	19·5/26	19/25·5	39	80
	9	38	39	55	20·5/27·5	19/27	45	90
	10	40	42	59	22/29·5	22/29	48	100
er- aubte iger Balken	11	42·5	43	62	23/31	23/30·5	50	100
	12	45	45	64	24/32	24/32	54	110
	13	47	47	67	25/33·5	25/33	59	120
	14	49·5	49	70	26/35	26/34·5	63	120
	15	51·5	51	73	27/36·5	27/36	68	130
	16	53·5	53	94·5	24/31·5	24/32	53	110
er- aubte iger Balken	17	55·5	55	100	25/33·5	25/33	56	120
	18	57·5	57	103	26/34·5	26/34	60	120
	19	59·5	59	107	27/36	27/35·5	63	130
	20	61·5	61	110	28/37	28/37	66	130
	21	63·5	63	130	24/32·5	24/31·5	53	110
er- aubte ger Balken	22	65·5	65	134	25/33·5	24·5/32·5	55	110
	23	67	67	138	26/34·5	25·1/33·5	57	120
	24	69·5	69	142	27/35·5	26/34·5	60	120
	25	71·5	71	146	27/36·5	27/35·5	63	120

[illegible] Anwendung der Querschnittswerte bei einfach[illegible] [illegible] Trägern.

[illegible] die vorstehend besprochenen einfachen und gekuppel[illegible] [illegible], verzahnte, Klötzelholz-, verklammerte und verschraub[illegible] [illegible] Querschnittswerte können bei allen Arten Brückenconstr[illegible] [illegible] Noth- und halbpermanente Straßen-, sowie provisoris[illegible] [illegible] Anwendung finden. Es braucht nur der Querschnit[illegible] [illegible] Nothbrücken

$$Q = \frac{Pl}{2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2$$

[illegible] halbpermanenten Straßenbrücken

$$Q = \frac{2}{3} Pl \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2$$

[illegible] provisorischen Eisenbahnbrücken

$$Q = \frac{5}{6} Pl \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2$$

[illegible] werden, um sämmtliche Constructionsverhältnisse zu fin[illegible] [illegible] die totale Belastung eines Trägers (Balkens) in Kilogra[illegible] [illegible] Spannweite in Metern.]

Die vorstehenden Querschnittswerte Q gelten für den Fall, als [illegible] gesundes Tannen-, Fichten-, Birken- oder Kieferholz genom[illegible] [illegible]

Für andere Holzarten ergeben sich nachstehende Querschnittswe[illegible]

für Weidenholz $^2/_3\, Q$;

für Erlen-, Espen- und Buchenholz $^3/_4\, Q$;

für Buchenholz $^3/_2\, Q$.

Tabelle XVIII.

Gattung des Trägers		Minimal-	Maximal-
		Querschnittswert	
rdübelter Träger aus Balken	2	$^1/_2\, b h^2$	$^6/_7\, b h^2$
	3	$^1/_3\, b h^2$	$^5/_6\, b h^2$
	4	$^1/_4\, b h^2$	$^4/_5\, b h^2$
rzahnter Träger aus Balken	2	$^1/_2\, b h^2$	$^6/_7\, b h^2$
	3	$^1/_3\, b h^2$	$^5/_6\, b h^2$
ötzelholzträger aus Balken	2	$^1/_2\, b h^2$	$^5/_6\, b h^2$
	3	$^1/_3\, b h^2$	$^2/_3\, b h^2$
	4	$^1/_4\, b h^2$	$^3/_4\, b h^2$
rschraubter Träger aus Balken	2	$^1/_2\, b h^2$	$^2/_3\, b h^2$
	3	$^1/_3\, b h^2$	$^1/_2\, b h^2$
	4	$^1/_4\, b h^2$	$^2/_5\, b h^2$

Bei nicht gesundem Holze muss der Querschnitsswert des Trägers ch Schätzung vermindert werden.

d) Entfernung der Träger.

Ebenso wie bei den Nothbrücken, muss auch hier die in gleichmige Belastung verwandelte Wagenlast gleich der Colonnenlast sein, ier

$$G = q e l$$

l

$$e = \frac{G}{q l}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 239)$$

ähernd ist

$$e = \frac{12}{l} \; (l \text{ in Metern}) \quad \ldots\ldots \quad 239\,a)$$

Wie aus Tabelle XX ersichtlich ist, wird die Entfernung der ger bei zunehmender Spannweite kleiner, bei Spannweiten über 20*m* klein. Um diesem Übelstande abzuhelfen, ist man gezwungen die ger stärker im Querschnitte zu machen, in welchem Falle größere gerentfernungen genommen werden können.

Wie von früher bekannt, sind die Belastungen proportional den rschnittswerten und Entfernungen der Balken (Träger).

Will man demnach die Balkenentfernung $\frac{5}{4}$-, $\frac{4}{3}$-, $\frac{3}{2}$-, ... *n*-mal so ß machen, so muss auch der Querschnittswert der Träger in demen Verhältnisse größer genommen werden.

in in der Proportion

$$P : P_1 = bh^3 : b_1 h_1^3 = e : e_1$$

$b = mh$ und $b_1 = mh_1$, so folgt

$$h^3 : h_1^3 = e : e_1,$$

$$h : h_1 = \sqrt[3]{e} : \sqrt[3]{e_1},$$

d. h. die Trägerhöhen verhalten sich wie die dritten Wurzeln a Balkenentfernungen.

Wählt man daher die Entfernung der Balken $\frac{5}{4}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{3}{2}$, 2 ...

so groß, so müssen die Querschnittsdimensionen der Hölzer $\sqrt[3]{}$

$\frac{14}{13}$, $\sqrt[3]{\frac{4}{3}} = 1{\cdot}1$, $\sqrt[3]{\frac{3}{2}} = \frac{8}{7}$, $\sqrt[3]{2} = \frac{5}{4}$ und $\sqrt[3]{}$ n-mal so g nommen werden. Man kann auch die allgemeinen Werte für di valenten Balken mit diesen Zahlen multipliciren und dann erst d structionsverhältnisse des gekuppelten Trägers bestimmen.

Beispiel: Die Spannweite wäre $22m$ und Klötzelholzträg wenden. Nach Tabelle XX ist 0·51 die Entfernung der Träger für q (480) man will jedoch die Träger 1m weit voneinanderlegen: l

$$\frac{e_1}{e} = \frac{1{\cdot}00}{0{\cdot}51} = 2.$$

Sollen 3 : 4 beschlagene Balken verwendet werden, so ist d des äquivalenten Balkens

$$h = (2l + 21)\sqrt[3]{2} = (2l + 21) \cdot \frac{5}{4},$$

$$h = 2{\cdot}5l + 26;$$

für $l = 22$ ist $h = 81cm$.

Bei Klötzelholzträgern zu zwei Balken wäre die Höhe eines

$$h_1 = \frac{81}{2} = 40{\cdot}5 \text{ und } b = \frac{3}{8} \cdot 81 = 30{\cdot}5cm.$$

Diese Dimensionen für Balken sind schwer erhaltbar, wenn Balken gekuppelt werden sollen. Die Höhe eines solchen ist

$$81 \cdot 0{\cdot}4 = 32{\cdot}5cm \text{ und } b = \frac{3}{4} \cdot 0{\cdot}4 \cdot 81 = 24{\cdot}3cm;$$

bei gekuppelten Trägern wird man häufig in die Lage kommen, größere Entfernungen derselben zu wählen, weil man gezwung kann, die Anzahl der Träger mit jener der Piloten in Übere zu bringen.

Bei verdübelten Trägern muss die Entfernung der Träger so groß , dass die Dübel nachgetrieben werden können.

Wie aus dem angeführten Beispiele ersichtlich ist, kann man auch Annahme von größeren Trägerentfernungen die Dimensionen der tructionstheile leicht bestimmen.

e) Stöße der Balken in den Trägern.

In der Regel werden bei allen Brückengattungen die Stöße über Auflagern angeordnet, weshalb die Träger als frei aufliegend und t als continuirlich zu betrachten sind.

Gekuppelte Träger werden gewöhnlich fortlaufend über die Auf- r gelegt, weshalb hier Sattelhölzer wegen Verbreiterung des Auf- rs unbedingt angewendet werden müssen.

Ist man jedoch gezwungen, innerhalb der Unterlagen Stöße in den en anbringen zu müssen, so muss dies womöglich an gedrückten n oder in der neutralen Axe stattfinden, u. zw. immer möglichst von den Maximalmomenten. Stöße an gezogenen Stellen können nur angewendet werden, wo das Moment klein ist, und müssen durch Seitenlaschen sowie durch Sattelhölzer gedeckt werden [1]).

f) Berechnung des Belages.

Die Bohlen werden wie einfache Balken von der Breite b und der (Dicke- δ) berechnet.

Der größte Raddruck ist hier $1511kg$; derselbe wirkt auf die Bohle er Mitte zwischen zwei Balken. Die gleichmäßige, diesem Raddrucke prechende Belastung P ist gleich $3022kg$.

Die Querschnittsdimensionen der Bohlen ergeben sich aus

$$b\delta^2 = \frac{25}{36} Pl = \frac{2}{3} Pe, \quad \ldots \ldots \ldots \quad 240)$$

ei e die Entfernung der Balken (Träger) von Mitte zu Mitte be- tet; genauer jedoch wäre die Berechnung, wenn man für e den lichten and der Balken nehmen würde.

Wird b zu $25cm$ angenommen, so ist

$$\delta = \sqrt{80\,e}; \quad \ldots \ldots \ldots \quad 241)$$

$b = 30cm$ ist

$$\delta = \sqrt{70\,e} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 242)$$

[1]) Die Entfernung der Stöße in den über- und nebeneinanderliegenden Balken mindestens $2m$ betragen.

Bei quadratischem Staffelholz ist $b = \delta = s$, daher

$$s^3 = \frac{2}{3} Pe,$$

$$s = \sqrt[3]{2000e} = 2\delta \quad \ldots\ldots$$

rund.

Bei Rundholz ist

$$b\delta^2 = 0{\cdot}6\, d^3 = \frac{2}{3} Pe;$$

daraus

$$d = \sqrt[3]{\frac{10000e}{3}} = 1{\cdot}1s \quad \ldots\ldots$$

Die Resultate aus diesen Formeln sind in nachstehender Tabelle angegeben.

Tabelle XIX.

Entfernung der Balkenmitten		0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0
Stärke der Pfosten $\delta =$	$b = 25$	5·5	6·5	7	7·5	8	8·5	9
	$b = 30$	5·2	6	6·5	7	7·5	8	8·2
Quadratisches Staffelholz	$s =$	9·5	10	10·5	11	11·5	12	12·5
Rundholz	$d_1 =$	11	12	12·5	13·5	14	14·5	15

Wird statt der Entfernung von Mitte zu Mitte die lichte genommen, so ergeben sich die Dimensionen um ca. 1·5cm klein oben angegeben; man kann für die graphische Darstellung nehme bei Pfosten

$$\delta = \frac{1}{2}(e + 4)cm, \quad \ldots\ldots$$

beim quadratischen Staffelholz

$$s = \frac{3}{4} e + 5cm = 2\delta, \text{ rund.} \quad \ldots$$

und bei Rundholz

$$d = \frac{3}{4} + 6{\cdot}5cm = 1{\cdot}1\, s, \quad \ldots\ldots$$

wobei e in Decimetern einzusetzen ist.

Im allgemeinen ist der Belag bei halbpermanenten Brücke die Hälfte stärker als bei Nothbrücken.

tens drei 20*cm* starke Piloten bei 2*m* hohen Jochen nehmen. Bei hohen Jochen sind 25, bei 6*m* hohen Jochen 30*cm* starke Piloten ig.

Die auf eine Pilote entfallende Belastung darf bei 4*m* Höhe nicht er als 10.000*kg* sein.

Bei höheren Jochen ist die Belastung im umgekehrten Verhältzu 4*m* Höhe zu nehmen.

Die nöthige Zahl der verticalen Tragpiloten ergibt sich bei einer breiten Brücke aus der nächsten Tabelle.

Bis zu 15*m* Spannweite genügen einfache, von 16 bis 25*m* elte, darüber hinaus drei- und mehrfache Pilotenjoche. Die Anchnahme pro cm^2 bei Piloten kann bis 8*m* Höhe mit 30*kg*, über Höhe mit 20*kg* pro cm^2 angenommen werden.

Bei Jochen mit Sohlschwellen gelten dieselben Regeln, nur beträgt Quadratseite der Ständer $^3/_4$ vom Pilotendurchmesser.

In der folgenden Tabelle ist nur die Zahl der verticalen Tragen angegeben; es sind deshalb bei einfachen Jochen zwei, bei dopen vier, bei dreifachen sechs Strebepiloten — welche 10 bis 20° Neig haben — zuzuschlagen.

Bei starken Eisgängen sind die stromaufwärtigen Strebepiloten, he zugleich als Eispiloten dienen, doppelt, selbst dreifach zu nehmen.

Als schwimmende Unterlagen werden meist größere Schiffe, u. zw. ehmlich Schleppschiffe verwendet, deren Tragfähigkeit in der bereits nten Weise ermittelt wird (Formel 127).

Zur Beurtheilung der Zeit, welche für das Einrammen sammt Aufen und Abtragen des Gerüstes und Schlagwerkes für die Piloten ig ist, dienen folgende Anhaltspunkte:

1. Ist d der Durchmesser und w die Einrammungstiefe in Metern, fordert das Einrammen der Piloten, wenn $w < 2m$, im leichten Boden

$$N = 2{\cdot}5\ dw,$$

ittleren

$$N = 3\ dw$$

im festen

$$N = 3{\cdot}5\ dw$$

werke; wenn $w > 2\,m$ ist, so sind die bezüglichen Werte

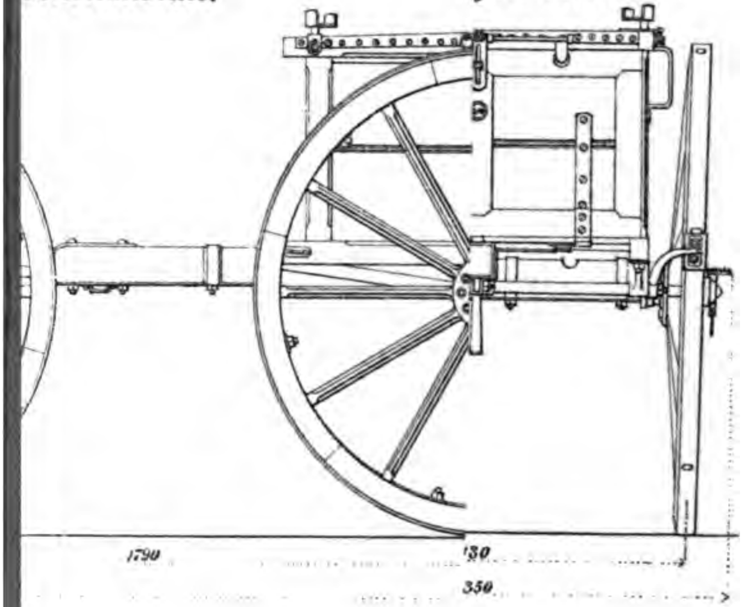
$$N = 5\ dw,\ 7\ dw,\ 9\ dw.$$

2. Für Brückenpiloten, welche über 8*m* lang oder mehr als 1 : 6 eigt sind, sind die angegebenen Tagschichten um 10% zu erhöhen. ergl. „Baugebühr-Ausmaß", Seite 82.)

Tabelle XX.

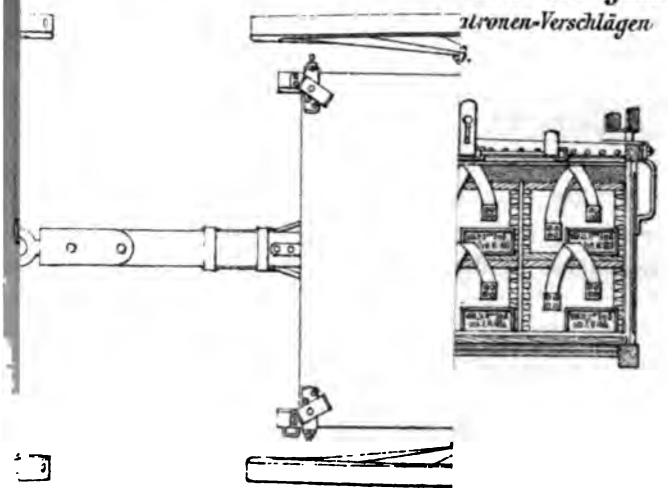
Spannweite in m	Belastung der Unterlage			Entfernung der Balken	Anzahl der Balken	Entfernung der Balken	Anzahl der Balken	Stärke der Kappschwellen h =		Anzahl der Trägpfloten
	$q = 450$	$q = 475$	$q = 480$	$q = 450$		$q = 475$ (480)		$q = 450$	$q = 475$ (480)	
1	.	635t	640t	1·1	6	1·1	6	.	.	3
2	.	1290t	1300t	1·1	6	1·1	6		.	3
3	1890t	1965t	1980t	1·1	6	1·1	6	27·9	28·5	3
4	2560t	2660t	2680t	1·1	6	1·1	6	28·5	29·1	3
5	3250t	3375t	3400t	1·1	6	1·1	6	29·9	30·4	3
6	3960t	4110t	4140t	1·1	6	1·1	6	31·2	31·9	3
7	4690t	4865t	4900t	1·1	6	1·1	6	24·9	25·5	4
8	5440t	5640t	5680t	1·1	6	1·1	6	25·7	26·3	4
9	6210t	6435t	6480t	1·09	6	1·03	6	26·5	27	4
10	7000t	7250t	7300t	1·01	6	0·96	6	27·1	27·6	4
11	7810t	8085t	8145t	0·95	6	0·90	7	25·1	25·6	4
12	8640t	8940t	9000t	0·89	7	0·84	7	25·7	26·2	5
13	9490t	9815t	9880t	0·83	7	0·79	8	26·1	26·7	5
14	10360t	10710t	10780t	0·79	8	0·75	8	26·6	27·2	5
15	11250t	11625t	11700t	0·74	8	0·71	8	25·3	25·8	6
16	12160t	12560t	12640t	0·71	8	0·67	9	22	22·4	10
17	13090t	13515t	13600t	0·67	9	0·64	9	22·4	22·8	10
18	14040t	14490t	14580t	0·64	9	0·61	9	22·7	23·1	10
19	15010t	15485t	15580t	0·61	9	0·58	10	24·9	25·4	10
20	16000t	16050t	16600t	0·58	10	0·55	10	25·3	25·8	10
21	17110t	17535t	17640t	0·56	10	0·53	11	26·4	26·9	10
22	18140t	18590t	18700t	0·54	11	0·51	11	26·7	27·3	10
23	19190t	19665t	19780t	0·52	11	0·49	11	27·1	27·7	10
24	20160t	20760t	20880t	0·50	11	0·47	12	28·6	29·2	10
25	21250t	21875t	22000t	0·49	11	0·46	12	29·6	30·3	10
26	22360t	23010t	23140t	0·46	12	0·44	13	26·4	26·9	15
27	23490t	24165t	24300t	0·45	12	0·42	13	26·6	27·2	15
28	24640t	25340t	25480t	0·44	13	0·41	13	27·1	27·6	15
29	25810t	26535t	26680t	0·42	13	0·40	14	28·2	28·8	15
30	27000t	27750t	27900t	0·41	13	0·39	14	28·5	29·2	15

Seitenansicht. ge Ansicht.



Obere Ansicht.

öffneten Wagenkastens.
atronen-Verschlägen



Autog. im k. k. t. & a. Milit. Comité

aktische Anleitung für den Entwurf von Noth- und halbpermanenten Brücken zum Feldgebrauche.

vielen praktischen Tabellen und zwei Graphikons zum directen Ablesen aller Dimensionen

von

Johann Kropaček,

Hauptmann im k. k. Pionnier-Regimente.

(Hiezu die 2 Graphikons, d. i. Taf. 12 und 13.)

[Schluss [1]).]

D. Entwurf der Verstärkungen von Brücken.

1. Unterzüge.

Unterzüge erfüllen bei gewöhnlichen Balkenbrücken, wenn dieselben die Randbalken befestigt sind, nur den Zweck, letztere ebenso zu anspruchen, wie die anderen Balken.

Ist der Unterzug an allen Balken befestigt, so wird die Last hiezu gleichmäßig auf alle Balken vertheilt. Bei starkem Wagenverkehre sind deshalb Unterzüge vortheilhaft, weil die Raddrücke auch auf die nebenliegenden Balken übertragen werden.

Bei einfachen Balkenbrücken befestigt man die Unterzüge häufig an starke Saumschwellen, welche ebenso stark oder stärker als die Tragbalken gehalten werden, und erhält dadurch nicht nur eine gleichmäßige Vertheilung der Last, sondern auch eine Brückenverstärkung, indem die Saumschwellen wie die Balken mittragen; die Saumschwellen müssen in diesem Falle von Unterlage zu Unterlage reichen.

In den genannten Fällen wird die Stärke des Unterzuges constructiv gewählt und dieser in der Regel ebenso stark oder schwächer als die Tragbalken gehalten. Bei kleinen Brücken wird man keine Unterzüge anwenden, weil der Bohlenbelag auch zum Theile die Last vertheilt. Bei gekuppelten Trägern wendet man die Unterzüge oft nur deswegen an, um eine horizontale Windverstrebung anbringen zu können.

---

[1]) Beginn und Fortsetzung dieses Artikels vergl. Größere Aufsätze, S. 197 bis 5. und S. 285 des 6. Heftes, Jahrgang 1887, dieser „Mittheilungen".

Bei Häng- und Sprengwerken, Klötzelholzträgern, welche man Geländerträger verwendet, werden die Unterzüge wie die Kappschwel der Joche beansprucht und berechnet.

Da die Randbalken bei diesen Gattungen der Brücken knapp die Hauptträger anschließen, so kann die auf einen Unterzug entfall Last als gleichmäßig vertheilt angenommen werden.

Die Momente der in den Balken concentrirten Lasten sind ganz gleich jenem der gleichmäßig vertheilten Last.

Ist Z die Belastung eines Unterzuges bei den letztgenann Brückenconstructionen, t die freie Weite desselben, so sind die Maxim momente wie in nachstehender Tabelle angegeben:

Tabelle XXI.

Anzahl der Balken	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	[illegible]
Maximal-Moment	$\frac{Zt}{9}$	$\frac{Zt}{8}$	$\frac{3}{25}Zt$	$\frac{Zt}{8}$	$\frac{6}{49}Zt$	$\frac{Zt}{8}$	$\frac{10}{81}Zt$	$\frac{Zt}{8}$	$\frac{15}{121}Zt$	$\frac{Zt}{8}$	$\frac{21}{169}Zt$	[illegible]

Der Unterzug wird demnach nach dem Momente

$$M = \frac{Zt}{8}$$

resp. nach

$$b\,h^2 = \frac{2}{3}\,Zt$$

berechnet; wird jedoch der Unterzug in anderen Punkten noch unterstützt, so dass er in n Theile getheilt wird, so ist

$$b\,h^2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{Zt}{n^2}.$$

Genauer ist es jedoch, wenn man wie bei Kappschwellen der permanenten Brücken die freie Länge des Unterzuges durch die Ball entfernung dividirt, nämlich

$$n = \frac{u}{e} \ldots\ldots\ldots\ldots 24$$

und, nachdem n zwischen 0 und 1, 1 und 2, 2 und 3 u. s. w. li $2P$, $2P$ u. s. w. als gleichmäßige Belastung des freien Theiles Unterzuges annimmt.

2. Sattelhölzer.

a) Eintheilung.

Man unterscheidet Sattelhölzer mit und ohne Streben.

Bei Sattelhölzern ohne Streben sind vier Hauptanordnungen möglich:

I. Die Balken sind über den Sattelhölzern gestoßen und mit diesen 3 verklammert.

II. Die Balken sind über den Sattelhölzern stumpf gestoßen und diesen durch Schrauben, eventuell auch mit Dübeln verbunden.

III. Die Balken laufen continuirlich über die Sattelhölzer und l nur durch Klammern befestigt.

IV. Die Balken sind continuirlich und mit den Sattelhölzern durch rauben, eventuell auch mit Dübeln (Zähnen) verbunden.

b) Sattelhölzer ohne Streben (Fig. 21 und 24).

I. Die Balken sind gestoßen und verklammert.

Nennt man z das totale und z_e das Eigengewicht pro Längenmeter lken, so ist das größte auf das Sattelholz wirkende Moment von der alen Belastung

$$M = \frac{1}{2} z l a,$$

m a die halbe Länge des Sattelholzes bedeutet.

Die ungünstigste Belastung tritt für einen Balken ein, wenn dieser n belastet ist, jene der angrenzenden Felder jedoch nicht belastet d, denn in diesem Falle rückt der im Punkte C wirkende Auflagerck von C gegen A, während das Eigengewicht des anschließenden lkens am Ende des Sattelholzes in D wirkt. Die Spannweite des asteten Balkens wird also durch diese Belastungsweise vergrößert.

Am Sattelholze findet Gleichgewicht statt, wenn

$$\tfrac{1}{2} z_e l a = \tfrac{1}{2} z l a_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 255)$$

woraus sich ergibt:

$$a_1 = \frac{z_e a}{z}$$

$$l_1 = l - \frac{2 z_e a}{z} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 256)$$

Das Moment in der Balkenmitte ist

$$M = \frac{z\,l\,l_1}{4} - \frac{z\,l^2}{8}$$

oder

$$M = \frac{1}{8}\,z\,l\,(2\,l_1 - l) \quad \ldots\ldots\ldots \quad 257)$$

Setzt man den früher gefundenen Wert von l_1 ein, so ist

$$M = \frac{1}{8}\,z\,l\left(2\,l - \frac{4\,z_e\,a}{z} - l\right),$$

$$M = \frac{1}{8}\,z\,l^2\left(1 - \frac{4\,z_e\,a}{z\,l}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \quad 258)$$

Nach Dr. E. Winkler's „Brückenbau" ist die halbe Sattelholzlänge $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{8}$ der Spannweite. Hier wird analog dem „Technischen Unterrichte" die letztere Zahl gewählt, daher

$$a = \frac{l}{8}$$

gesetzt. In diesem Falle geht das Moment über in

$$M = \frac{1}{8}\,z\,l^2\left(1 - \frac{4\,z_e\,l}{8\,z\,l}\right),$$

$$M = \frac{1}{8}\,z\,l^2\left(1 - \frac{z_e}{2\,z}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \quad 259)$$

Wird für $\frac{z_e}{z}$ der Reihe nach 0·2, 0·4, 0·6 gesetzt, so ist $1 - \frac{z_e}{z}$

weite l_1, so wird durch die Anbringung des Sattelholzes diese um die halbe Länge desselben oder um $\frac{l_1}{7}$ vermehrt.

Ist beispielsweise die Höhe des 3 : 4 beschlagenen Balkens 33*cm*, so entspricht diese Dimension einer gewissen Spannweite, die sich aus folgender Gleichung findet:

$$3\,l + 12 = 33,$$
$$3\,l = 21,$$
$$l_1 = 7.$$

Wird ein Sattelholz angewendet, so kann die Brückenfeldlänge

$$l = 7 + \frac{7}{7} = 8m$$

betragen. Heißt h die Höhe des Balkens, h_1 jene des Sattelholzes, so ergibt sich h aus:

$$\frac{k}{6}\,b\,h^2 = z\,\frac{\left(\frac{7}{8}\,l\right)^2}{8}$$

und h_1 aus

$$\frac{k}{6}\,b\,h_1^{\,2} = \frac{1}{2}\,z\,l\,a = \frac{1}{16}\,z\,l^2.$$

Dividirt man beide Gleichungen durcheinander, so ist

$$\frac{h_1^{\,2}}{h^2} = \frac{z\,l^2 \,.\, 64 \,.\, 8}{16 \,.\, z \,.\, 49\,l^2} = \frac{32}{49} = \frac{2}{3},$$

$$\frac{h_1}{h} = 0{\cdot}8 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 261)$$

d. h. das Sattelholz könnte nur $0{\cdot}8\,h$ als Höhe erhalten. Berechnet man auf die angegebene Weise $\frac{h_1}{h}$ für verschiedene Werte von $\frac{z_e}{z}$, so erhält man stets eine kleinere Sattelholz- als Balkenhöhe. Praktisch jedoch nimmt man beide Höhen gleich, d. i.

$$h_1 = h$$

an. In der vorhergehenden Rechnung wurde, wie dies ersichtlich ist, die Sattelholzbreite gleich der Balkenbreite angenommen.

In den Endfeldern würde der Balken bei gleicher Felderlänge, da nur auf einer Seite ein Sattelholz angebracht ist, mehr beansprucht werden als in den Mittelfeldern, denn der Balken müsste in den Endfeldern nach der Spannweite $l - \frac{l}{16} = \frac{15}{16}\,l$ berechnet werden.

Da aber bei allen Feldern gleiche Balkenstärken Anwendung so muss die Spannweite der Endfelder derart verkürzt werden, das hier die Balken nach der Spannweite $^{9}/_{10}\,l$ ermittelt werden Diese Verkürzung müsste genau 0·1 der Spannweite betragen: g lich macht man das Verhältnis der End- zu den Mittelfeldern wie die Endfelder sind deshalb um $^{1}/_{10}$ verkleinert.

Ist jedoch in der Brücke nur Ein Zwischenjoch vorhand werden die Balken nach der Spannweite $^{19}/_{20}\,l$ berechnet. Die Rechnung zu nehmende Balkenlänge wird demnach immer bis zu der halben Sattelhölzer gemessen.

II. Balken, stumpf gestoßen und verschraubt (und 25).

Wenn die Balken solid mit dem Sattelholze verbunden si jeder Seite des Sattelholzes mindestens zwei Schrauben), so können als continuirliche Träger berechnet werden; das größte Maximaln ist daher

$$M = \frac{z\,l^2}{12}.$$

Um die Träger wie freiaufliegende behandeln zu können, so für diesen Zweck eine kleinere Spannweite gewählt werden; diese l ergibt sich aus

$$\frac{z\,l^2}{12} = \frac{z\,(x\,l)^2}{8} \quad \ldots\ldots\ldots$$

$$3\,x^2 = 2$$

$$x = {}^{8}/_{10}.$$

Der Balken kann deshalb als ein freiaufliegender von der weite $^{8}/_{10}\,l$ betrachtet werden.

Entspricht also irgend einem Balkenquerschnitte eine Spa von l_1 m, so kann diese durch die eben besprochene Art Satte um $^{1}/_{5}$ vergrößert werden.

Diese Vermehrung der Spannweite l_1 um $^{1}/_{5}\,l_1$ entspricht der $^{2}/_{5}$fachen Länge des Sattelholzes.

Nachdem hier das Sattelholz das ganze negative Pfeilern allein aufzunehmen hat und dieses nach der Lehre vom continui Träger (Dr. Winkler's „Brückenbau") ca. 1·61mal so groß als das Moment ist, so muss auch der Querschnittswert $b\,h_1^2$ des Satte 1·61mal so viel wie jener des Balkens betragen.

Bei gleicher Breite von Balken und Sattelholz muss demnach

$$b h_1^2 = 1{\cdot}61\, b h^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 263)$$

er

$$h_1 = h \sqrt{1{\cdot}61}$$

$$h_1 = 1{\cdot}27\, h = 1\,{}^1\!/_4 h \quad \ldots\ldots\ldots \quad 264)$$

Aus diesem folgt, dass beim stumpf zusammenstoßenden Balken bei fester Verbindung mit dem Sattelholze dieses $^5\!/_4$mal so hoch muss wie der Balken.

Entfiele ein Sattelholz als zu stark, so müssten zwei solche genommen werden, wobei

$$2 b h_1^2 = 1{\cdot}61\, b h^2,$$

er

$$h_1 = h \sqrt{0{\cdot}81}$$

$$h_1 = 0{\cdot}9\, h$$

würde.

In den seltenen Fällen, wo zwei Sattelhölzer genommen werden, ss das obere Sattelholz etwas länger als das untere genommen werden. s Verhältnis der End- und Mittelfelder ergibt sich auch hier wie 5:6.

III. Continuirliche Balken, verklammert.

Bei gleicher Höhenlage der Stützen würden sich die Balken in Mittelfeldern nahezu wie continuirlich verhalten. Nachdem sich jedoch Balken vom Sattelholz abheben kann und die Stützen (Joche etc.) genau gleich hoch sind, ist es verlässlicher, den Balken als frei aufend nach der Spannweite $^7\!/_8 l$ wie im Falle I zu berechnen.

Die Höhe des Sattelholzes entfällt hier, wie im Falle I, niederer jene des Balkens.

In der Praxis wählt man jedoch, der Einfachheit und gleicher struction stheile halber, beide Höhen gleich.

Das Verhältnis der Spannweiten zwischen End- und Mittelfeldern rägt hier gleichfalls 5:6.

IV. Balken, continuirlich und verschraubt.

Die Balken sind in diesem Falle nahezu als an beiden Enden einpannt zu betrachten, daher nach der Spannweite $^5\!/_8 l$ zu berechnen.

Da die Balken mit dem Sattelholze verschraubt sind, so müssen le das negative Pfeilermoment aufnehmen. Da letzteres, wie bekannt,

gleich ist dem 1·61fachen positiven Momente, so muss hier die Summe der Querschnittswerte von Balken und Sattelholz gleich sein dem 1·61fachen Querschnittswerte des Balkens. Wenn nun b und h, resp. b und h_1 die Breiten und Höhen vom Balken und Sattelholz sind, so muss

$$bh^2 + bh_1^2 = 1{\cdot}61\, bh^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 265)$$

$$h_1 = h\sqrt{0{\cdot}61}$$

$$h_1 = 0{\cdot}8\, h \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 266)$$

sein.

Die Höhe des Sattelholzes wird auch hier aus constructiven Gründen gleich der Balkenhöhe gemacht.

In der Regel findet man in der Praxis nur die Fälle I und II.

Das Verhältnis der End- und Mittelfelder wird hier wie 5:6 angenommen.

c) Sattelhölzer mit Streben.

I. Eintheilung.

Man unterscheidet hier zwei Fälle:

1. Die Balken sind mit den Sattelhölzern nur durch Klammern verbunden.

2. Die Balken sind mit den Sattelhölzern verschraubt.

Continuirliche Balken kommen bei Sattelhölzern fast gar nicht vor, in der Regel sind die Balken über den Sattelhölzern stumpf gestoßen.

II. Balken, mit Sattelholz verklammert (Fig. 28 und 33).

Die Länge des Sattelholzes ist von früher gleich dem vierten Theile der Spannweite.

Der Balken verhält sich hier wie ein frei aufliegender von der Spannweite

$$l_1 = {}^3/_4 l.$$

Entspricht also einem Balkenquerschnitte eine Spannweite von l m, so wird die Spannweite bei Anbringen von Sattelhölzern mit Streben um $\frac{l_1}{3}$ vergrößert, es ist daher

$$l = {}^4/_3\, l_1;$$

man kann auch sagen, dass die Spannweite l_1 um die ganze Länge des Sattelholzes vergrößert wird.

Das Sattelholz wird hier nur durch die Componente H beansprucht, welche bei unter 45° geneigten Streben

$$H = D = \frac{zl}{2}$$

ist, der Querschnitt entfällt daher immer gering.

Bei excentrischer Anspruchnahme muss der Zug H gleich viermal so groß genommen werden, d. i.

$$H = 4D = bh_1 k \quad \ldots \ldots \ldots \quad 267)$$

Der Druck in der Strebe ist bei 45° geneigten Streben

$$S = 1{\cdot}41 D,$$

bei etwas größerer Neigung

$$S = 1\tfrac{1}{2} D \quad \ldots \ldots \quad 268)$$

Wirkt, wie gewöhnlich angenommen wird, der Druck excentrisch an der unteren Fläche der Strebe, so wird der Druck S vervierfacht, daher

$$S_1 = 4S = 6D = s^2 k_1 \quad \ldots \ldots \quad 269)$$

Die Sattelholzhöhe wird hier, da sie immer zu gering entfällt, constructiv gewählt und gleich der Balkenhöhe angenommen.

Die Quadratseite der Strebe ergibt sich zu 0·45 bis 0·85, im Mittel zu 0·65 der Balkenhöhe oder zu $\frac{4}{3}$. 0·65 = 0·9 der Balkenbreite (Sattelholzbreite). Praktisch wird die Quadratseite der Strebe höchstens gleich der Sattelholzbreite, jedoch nicht weniger als $^3/_4$ derselben gemacht.

Die Endfelder werden $^5/_6$mal so groß als die Mittelfelder angenommen.

III. Balken, mit dem Sattelholz verschraubt (Fig. 29 und 34).

Bei wirklich solider Verbindung der Balken mit den Sattelhölzern und gleicher Höhenlage der Stützen könnten die Balken als beiderseits eingespannt angesehen werden; dies wird jedoch selten alles genau zutreffen, weshalb es verlässlicher ist, die Balken als frei aufliegend mit der Spannweite

$$l_1 = {}^5/_6 l$$

zu berechnen.

Die Höhe der Sattelhölzer ergibt sich hier zu 0·75 bis 0·95 der Balkenhöhe. im Mittel zu 0·85 h, wird jedoch aus bekannten Gründen gleich der Balkenhöhe gemacht. Die Stärke der Streben ergibt sich nach

Dr. E. Winkler zu 0·55 bis 1·00 h, im Mittel zu 0·78 h oder rund b = der Balken- (Sattelholz-) Breite. Bei continuirlichen Trägern gelten dieselben Regeln wie bei I und II, nämlich wie für die Verbindung mit Klammern oder mit Schrauben.

Die Länge des über die Strebe reichenden Sattelholztheiles (Vorkopfes) muss gleich der 1½fachen Sattelholzbreite sein.

Die Stärke der Schrauben soll mindestens $^1/_{12}$ der Sattelholzbreite betragen.

Das Verhältnis der End- und Mittelfelder beträgt hier gleichfalls 5 : 6.

d) Anwendung der Sattelhölzer.

Wird das über Sattelhölzer und über die Kopfbüge Gesagte zusammengezogen, so ergeben sich nachfolgende Regeln:

I. Gewöhnlich werden die Balken stumpf über den Sattelhölzern gestoßen und mit diesen durch Klammern verbunden. In diesem Falle ist die Höhe des Sattelholzes gleich der Balkenhöhe, die Länge desselben gleich einem Viertel der Spannweite. Die Berechnung der Balken erfolgt so, als ob dieselben eine Spannweite von $^7/_8\,l$ hätten; diese wird um die halbe Sattelholzlänge vergrößert.

II. Ist die Verbindung der gestoßenen Balken mit den Sattelhölzern mindestens durch vier Schrauben hergestellt, so werden die Balken nach der Spannweite $^5/_6\,l$ berechnet; letztere wird um $^2/_3$ der Sattelholzlänge vergrößert. Die Höhe des Sattelholzes ist hier gleich der $^5/_4$fachen Balkenhöhe. Ist ein Sattelholz zu stark, so können zwei zu 0·9 der Balkenhöhe genommen werden.

III. Bei Sattelhölzern mit Streben werden die Balken nach der Spannweite $^3/_4\,l$ ermittelt; letztere wird um die ganze Länge des Sattelholzes verlängert. Die Höhe des Sattelholzes ist immer gleich der Balkenhöhe, die Breite der Streben entweder gleich oder etwas schmäler als die Breite des Sattelholzes.

IV. Die Endfelder werden immer $^5/_6$ von den Mittelfeldern lang gemacht. Nur wenn bei den Widerlagern auch Streben angebracht sind, können alle Spannweiten gleich sein.

V. Bei gekuppelten Trägern wird auf die Tragfähigkeit des Sattelholzes keine Rücksicht genommen, da dieselben nur zur Verbreiterung des Auflagers dienen. Die Länge des Sattelholzes kann hier deshalb kürzer als gewöhnlich (bis ½ so lang) gewählt werden. Die Sattelholzhöhe wird meist gleich der Höhe eines Balkens im gekuppelten Träger gemacht.

Streben werden bei Sattelhölzern, welche unter gekuppelten Trän liegen, nicht angewendet, weil erstere nicht so stark gehalten den können, um die Träger nach der Spannweite $^8/_9\,l$ berechnen zu nen.

Nachdem bei halbpermanenten Brücken die gekuppelten Träger ıt als continuirlich angeordnet und berechnet werden, so sind deshalb Streben in diesem Falle zwecklos.

e) Besondere Constructionen bei Sattelhölzern mit Streben.

Die früher über Sattelhölzer mit Streben besprochenen Construcen bedingen gleiche Anzahl Piloten und Balken; dies kann jedoch nanchen Fällen nicht eintreffen, und man wird zu besonderen Conıctionen greifen müssen.

Das einfachste, jedoch viel Holzmaterial erfordernde Mittel ist die ›ringung von Unterzügen ober den Sattelhölzern (Fig. 20); gewöhnı nimmt man drei solche Unterzüge und kann auf diese die Balken bei den einfachen Balkenbrücken nebeneinander (übergreifend) legen.

Die Anzahl der Piloten und Balken ist hier vollständig voneinander ıbhängig; es können Sattelhölzer unter jedem Balken und ober jeder lote angebracht werden.

Es kommt auch vor, dass Sattelhölzer unter jedem zweiten oder tten Balken angebracht werden; in diesem Falle muss der Quernittswert eines Sattelholzes auch ebenso oftmal so groß sein. Gleiches für die Streben, wenn nicht unter jedem Balken diese angeordnet l: der Querschnitt muss dann 2-, 3- . . . . . mal so groß werden.

Ist die Zahl der Piloten und Balken verschieden, so kann man auch :r jedem ein Sattelholz und unter diesen zwei Unterzüge anbringen, en welche sich die Streben von den Piloten aus stützen können. nicht verstrebten Sattelhölzer sind dann von den Unterzügen unterzt. Die Stützen müssen in diesem Falle einen entsprechend größeren rschnitt erhalten. Die Unterzüge werden nach der freien Länge u chen ihren Unterstützungspunkten berechnet. Es wird demnach als :hmäßige Belastung eines solchen Theiles von der Länge u, wenn ı e die Entfernung der Balken bedeutet, $\frac{u}{e}P$ angenommen; P ist

größtmögliche Belastung eines Balkens, $\frac{u}{e}$ wird zwischen 0 und 2 zu 2, chen 2 und 3 zu 3 u. s. w., wie dies bei den Unterzügen gezeigt de, angenommen.

Eine Schraube hat bei diesen Unterzügen ebensoviel zu tragen, als die Belastung zwischen zwei Schrauben ausmacht, und darf wegen der vielen Erschütterungen höchstens mit $600 kg$ pro cm^2 beansprucht werden.

3. Sprengwerke.

a) Einfaches Sprengwerk (Fig. 26).

Durch ein einfaches Sprengwerk wird ein Brückenfeld in zwei kleinere getheilt, wodurch also die freie Länge der Balken auf die Hälfte reducirt wird. Auf die Continuität der Balken wird keine Rücksicht genommen, sondern es werden die Balken so berechnet, als ob sie frei aufliegend gleichmäßig belastet wären und die Spannweite $\frac{l}{2} = AC$ hätten.

Wird mit B die Belastung des ganzen Brückenfeldes bezeichnet, so entfällt auf einen Unterzug die Last

$$Z = \frac{5}{8} B \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 270)$$

Der Unterzug wird ebenso berechnet, als ob die Last Z gleichmäßig über denselben vertheilt wäre. Seine Höhe entfällt daher ebenso stark wie die eines Querträgers (Kappschwelle) bei der Spannweite $^5/_8 l$. Ist die freie Länge des Unterzuges zwischen zwei Sprengrippen gleich u, die Entfernung der Balken gleich e, so ist die Anzahl Balken, welche zwischen zwei Sprengrippen entfällt,

$$n = \frac{u}{e}$$

und die Belastung des Unterzuges zwischen zwei Sprengrippen $\frac{u}{e} . P$, wobei für $\frac{u}{e}$ die nächst größere ganze Zahl, mindestens jedoch 2 gesetzt werden muss. Sind nur zwei Sprengrippen vorhanden, die Brückenbreite gleich t, so muss der Querschnittswert bei halbpermanenten Brücken

$$bh^2 = \frac{2}{3} Zt$$

sein, und es ist

$$bh^2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{8} Bt = \frac{5}{12} Bt \quad \ldots \ldots \quad 271)$$

Bei Nothbrücken:

$$bh^2 = \frac{Zt}{2} = \frac{5}{8} B \frac{t}{2} = \frac{5Bt}{16}.$$

Wird der Unterzug durch die Sprengrippen in m Theile getheilt, so ist der Druck in dem Knotenpunkte einer Sprengrippe

$$D = \frac{Z}{m} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 272)$$

Bei zwei oder drei Sprengrippen entfällt auf jede die halbe Belastung des Unterzuges, daher in der oberen Formel $m = 2$ zu setzen ist; wenn daher die Unterzüge nicht zu stark ausfallen, so ist es nicht rationell, drei Sprengrippen anzunehmen.

Der Neigungswinkel der Streben gegen den Horizont darf $22\frac{1}{2}$ bis 35° betragen.

Nachdem in der Wahl der zulässigen Anspruchnahme jedoch für Druck, resp. Knickung immerhin eine Willkürlichkeit besteht und durch Berechnung in der Regel zu kleine Dimensionen der Streben erhalten werden, so soll hier für alle gebräuchlichen Strebenneigungen der Mittelwert von 30° eingeführt werden. Bei dem Neigungswinkel von 30° ist, wie aus der Fig. 26 ersichtlich, der Druck in einer Strebe

$$S = D \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 273)$$

oder genauer

$$S = \frac{D}{2 \sin \alpha} = f k_1 \quad \ldots \ldots \ldots \quad 274)$$

f = Querschnitt der Strebe, k_1 = zulässige Pressung pro Quadratcentimeter

$$\sin 22\frac{1}{2}^\circ = 0{\cdot}4,$$
$$\sin 35^\circ \quad = 0{\cdot}6.$$

Der Mittelwert von den ermittelten Zahlen ist 0·5, was dem Sinus von 30° entspricht.

b) Doppeltes Sprengwerk (Fig. 31).

Jeder Unterzug hat beim doppelten Sprengwerk $\frac{3}{8}$ der Belastung eines ganzen Brückenfeldes zu tragen, daher

$$Z = \frac{3}{8} B \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 275)$$

Die Höhe des Unterzuges entfällt ebenso stark wie jener des Querträgers bei der Spannweite $\frac{3}{8} l$.

Durch die zwei Unterzüge wird das ganze Brückenfeld in drei Theile getheilt, deren Längen sich nach der Lehre der continuirlichen Träger nahezu wie 5:6:5 verhalten.

Der Unterzug wird mit Rücksicht auf seine eben angegebene Belastung wie bei dem einfachen Sprengwerke berechnet.

Bei zwei Sprengrippen ist für halbpermanente Brücken

$$bh^2 = \frac{2}{3} Zt = \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{8} Bt = \frac{Bt}{4}; \quad \ldots \ldots \quad 276)$$

bei Nothbrücken wäre natürlich

$$bh^2 = \frac{Zt}{2}$$

zu setzen.

Wird wieder wie früher die Theilungszahl des Unterzuges mit m bezeichnet, so ist der Druck in einem Knotenpunkte der Sprengrippe

$$D = \frac{Z}{m} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 277)$$

Bei zwei oder drei Sprengrippen ist $m = 2$ zu setzen.

Die Balken werden als frei aufliegend, gleichmäßig belastet berechnet und die Spannweite hiebei gleich CE genommen.

Bezüglich der Neigungswinkel der Streben gilt das bei einfachen Sprengwerken Gesagte, es wird daher der Winkel α zu 30° angenommen.

Die Strebe hat bei diesem Neigungswinkel einen Druck von

$$S = 2D \quad \ldots \ldots \ldots \quad 278)$$

auszuhalten. Wie aus der Zerlegung der Kräfte ersichtlich ist, wird der Spannriegel, da H immer kleiner als S ist, weniger beansprucht als die Streben, könnte deshalb schwächer gehalten werden.

Ob der Einfachheit der Construction und der möglichsten Gleichheit der Constructionstheile, daher leichteren Erzeugung derselben wird der Spannriegel ebenso stark wie die Streben gemacht.

c) Mehrfache Sprengwerke.

Heißt n die Anzahl Theile, in welche die ganze Brücke durch die Unterzüge getheilt wird, und B die Belastung des ganzen Feldes, so ist der Druck auf das Widerlager $\frac{3}{8} \cdot \frac{B}{n}$, auf den zunächst befindlichen Knotenpunkt $\frac{9}{8} \cdot \frac{B}{n}$ und auf die übrigen Knotenpunkte $\frac{B}{n}$.

Nachdem sich die Continuität der Balken infolge der verschiedenen henlage der Stützen durch Senkungen etc. ändert, daher nicht verlich ist, so werden die zwischen zwei Unterzügen liegenden Balkentheile ht als eingespannt, sondern als frei aufliegend und gleichmäßig bet behandelt. Es sind deshalb die Balken bei halbpermanenten Brücken h der Formel

$$M = \frac{k}{6} b h^2 = 18\, bh^2 = \frac{Pl \,.\, 100}{8\, n^2}$$

$$bh^2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{Pl}{n^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 279)$$

berechnen; P ist hier die totale Belastung des ganzen Balkens von Spannweite l.

Bei Nothbrücken ist $bh^2 = \frac{Pl}{2n^2}$ zu setzen . . . . . 280)

Die Unterzüge haben der Reihe nach vom Auflager gegen die Mitte e Lasten $^5/_8 \frac{B}{n}, \frac{B}{n} kg$ zu tragen und werden mit Rücksicht auf diese elastung auf die bereits bekannte Weise berechnet. Der größte Druck i den Streben ergibt sich aus

$$S = 2D = \frac{9}{8} \cdot \frac{B}{mn} = \frac{9B}{8\, mn} \quad \ldots\ldots\ldots 281)$$

Durch die Bedingung, dass die Strebenfüße über dem höchsten Hochsser liegen sollen und den kleinsten Neigungswinkel der Streben rgibt sich die Maximalspannweite eines Sprengwerkes. Das Verhältnis r Längen der End- und Mittelfelder beträgt 5 : 6.

Das Eigengewicht wird bei allen Arten von Sprengwerken unter grundelegung der ganzen Spannweite l ermittelt.

4. Hängewerke.

a) Einfaches Hängewerk (Fig. 32).

Der Neigungswinkel der Streben wird ebenso und aus gleichem runde wie bei Sprengwerken zu 30° angenommen.

Der Unterzug hat $^5/_8$ der Belastung eines ganzen Brückenfeldes i tragen. Die Höhe des Unterzuges entfällt ebenso stark wie die eines uerträgers bei der Spannweite $^5/_8 l$. Nachdem gewöhnlich nur zwei

Häng- (Spreng-) Rippen Anwendung finden, so ist der Zug in Hängsäule

$$D = \frac{Z}{2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots$$

Zerlegt man D in zwei Componenten, so ergibt sich der Druck den Streben zu:

$$S = D = \frac{Z}{2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots$$

Da die Streben auf Knickfestigkeit, die Hängsäule auf Zugfestigkeit in Anspruch genommen werden, erstere Festigkeit jedoch kleiner als die Zugfestigkeit ist, ferner weil sowohl Strebe, als Hängesäule derselben Kraft in Anspruch genommen werden, so ist es klar, dass Hängsäule schwächer gehalten werden kann als die Streben. Wenn Hängsäule ebenso stark gemacht wird wie die Streben, was gewöhnlich geschieht, so ist vollständige Sicherheit vorhanden; die Annahme gleicher Querschnitte hat, wie schon erwähnt, auch den Vortheil, dass mehrere Constructionstheile gleich dimensionirt sind, daher die Erzeugung leichter ist. Wenn keine zu großen Differenzen in den Dimensionen der Balken und Streben durch Rechnung resultiren, so kann man die Seite der Streben und Hängsäulen gleich der Balkenbreite machen.

Die Balken sind als frei aufliegend gleichmäßig belastet zu behandeln, und es ist die Spannweite zu $AC = \frac{l}{2}$ zu nehmen.

Zwischen 1·5 und 3m Höhe sind Hängewerke nicht zu empfehlen, weil die Querverstrebungen, resp. horizontale Windversteifungen nicht angebracht werden können. Die Vorköpfe müssen bei den Balken 2b, bei den Hängsäulen 1·5b betragen, wobei b die Balkenbreite bedeutet.

Ein Hängeisen hat den Zug D auszuhalten; nachdem dieses heftigen Erschütterungen ausgesetzt ist, so darf die Anspruchnahme des Schmiedeeisens höchstens zu 600kg pro cm^2 angenommen werden.

b) **Doppeltes Hängwerk** (Fig. 35).

Ein Unterzug übernimmt $^3/_8$ von der Belastung des ganzen Brückenfeldes; die Unterzüge werden in der Regel so angebracht, dass sich die dadurch entstehenden kleinen Felder wie 5:6:5 verhalten. Die Belastung des Unterzuges ergibt sich ebenso stark wie bei einem Quertrum bei der Spannweite $^3/_8\, l$.

Bei zwei Hängrippen ist der Zug in einer Hängsäule

$$D = \frac{Z}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{8} B = \frac{3}{16} B \quad \ldots \ldots \ldots$$

Der Druck in der Strebe ist bei 30° Neigung

$$S = 2D = \frac{3}{8} B = f k_1, \quad \ldots \ldots \ldots \quad 285)$$

f die Querschnittsfläche der Strebe und k_1 den zulässigen Coëfficienten Knickung bedeutet.

Wie die Figur zeigt, ergibt sich durch die Kräftezerlegung H er kleiner als S, der Spannriegel könnte deshalb auch hier schwächer die Streben gehalten werden; aus bekannten Gründen werden jedoch e Constructionstheile gleich stark gehalten.

Die Hängsäulen könnten, da $D = \frac{S}{2}$ ist, ferner da dieselben auf , die Streben jedoch auf Knickung beansprucht sind, bedeutend wächer als die Streben gehalten werden (weniger als halb so stark); Gleichheit der Constructionstheile und der leichteren Herstellung Holzverbindungen wegen werden die gesammten Theile gleich stark alten.

Manchmal findet man zwischen den Hängsäulen Streben (Andreas- uze), welche den Zweck haben, das Hängwerk bei einseitiger Belastung einer horizontalen Verschiebung zu bewahren. Diese Andreaskreuze rden am meisten beansprucht, wenn die halbe Brücke belastet ist, h ergeben sich in diesem Falle kleinere Dimensionen als bei der ngsäule. Diese Andreaskreuze, welche in der Regel nicht anzuordnen l, werden deshalb stärker als nöthig, u. zw. meist so stark als die ngsäulen gehalten.

Der Zug in den Hängeisen ist gleich der Belastung der Hängsäule l beträgt wie bei dieser

$$D = \frac{3}{16} B;$$

Anspruchnahme pro Quadratcentimeter darf gleichfalls zu höchstens)*kg* angenommen werden.

Die Unterzüge, sowie die Balken werden wie beim doppelten Spreng- k berechnet.

c) Mehrfache Hängwerke.

Die Belastungen und Querschnitte der Unterzüge, sowie die Dimen- ıen der Träger und Streben findet man wie bei Sprengwerken.

Jede Hängsäule (Hängeisen) hat bei zwei Hängrippen die halbe Last eines Unterzuges zu tragen, daher bei den ersten Hängeisen $^9/_{16}\,\frac{B}{n}$, bei den übrigen $\frac{B}{2n}$.

Die Streben-Enden müssen besonders gut befestigt werden, um einem nachträglichen Setzen möglichst vorzubeugen.

Die Endfelder werden $^5/_6$mal so lang als die Mittelfelder gemacht.

Das Eigengewicht wird bei allen Gattungen von Hängwerken nach der ganzen Spannweite eines Brückenfeldes (l) berechnet.

5. Inanspruchnahme des Holzes bei Häng- und Sprengwerken.

Bei beiden Arten von Constructionen werden die Streben auf Knickung — Knickfestigkeit — beansprucht. Mit genügender Sicherheit kann man annehmen, dass bis zu dem Verhältnisse 1:30 der kleinsten Querschnittsdimension zur Länge einer Strebe der Quadratcentimeter des Querschnittes mit $30kg$ belastet werden kann. Ist die Verhältniszahl größer als 30, so wird die Anspruchnahme proportional kleiner genommen. Auch kann man hier die Regel, wie sie bei den Piloten angegeben ist, anwenden. Bis $8m$ Strebenlänge kann man $30kg$ und über $8m$ Länge $20kg$ pro cm^2 rechnen. Die gewöhnlich vorkommenden größten Strebenlängen betragen 8 bis $10m$, bei welcher Annahme sich auch die Maximalspannweite bei Häng- und Sprengwerken ermitteln lässt.

E. Graphikons für Noth- und halbpermanente Brücken.

In den Tafeln 12 und 13 sind die im Vorhergehenden ermittelten Näherungswerte in zwei Graphikons ersichtlich gemacht.

Für die Construction der Graphikons wurde das Princip festgehalten, dass nur zwei Dimensionen abgelesen werden müssen, u. zw. die Spannweite (Abscissen) und die Querschnittshöhe (Ordinaten) aller wichtigen Constructionstheile der Noth- und halbpermanenten Brücken.

Die Querschnittsbreite wird ermittelt, indem man die abgelesenen Höhen mit 0·95, 0·90, 0·8, 0·75 multiplicirt oder $0{\cdot}05\,h_1$, $0{\cdot}1\,h_1$, $0{\cdot}2\,h_1$ u. s. w. abzieht.

Der Durchmesser eines Rundstammes wird gefunden, indem man die abgelesenen Quadratseiten $^7/_6$mal, oder die Höhe des 3:4 beschlagenen Balkens $^{13}/_{12}$mal nimmt, resp. um $^1/_6\,s$ oder $^1/_{12}\,h$ vermehrt. Die Ausmaße der Nothbrücken sind bis zu einer Spannweite von $10m$, jene

er halbpermanenten Brücken bis zu 30*m* aus den beiden Graphikons
u entnehmen.

In Tafel 13 ist für alle Spannweiten von 1 bis 30*m* die Höhe des
quivalenten Balkens auf den Ordinaten abzulesen, weshalb alle Arten
on halbpermanenten Brücken sowohl mit einfacher als gekuppelten
rägern mit Zuhilfenahme der in der Tafel ersichtlichen Coëfficienten
uf die rascheste Weise entworfen werden können. In gleicher Art werden
ie äquivalenten Geländerträger mit Hilfe der Coëfficienten benützt.
iebei wird bemerkt, dass die ebenerwähnten Coëfficienten für alle
erhältnisse der Breite zur Höhe eines Balkens, also hier $^1/_4$ bis $^3/_4$
elten; auch kann man für andere Verhältniszahlen nach dem Augen-
aße mit genügender Genauigkeit die Querschnittshöhen ablesen.

Ist die Anzahl der Balken, resp. ihre Entfernung festgesetzt, so
ann man die Stärke des Brückenbelages, gleichgiltig ob dieser aus
fosten, Staffel- oder Rundholz besteht, ablesen, wobei noch bemerkt
ird, dass die maximale Entfernung der Balkenmitten 1·1*m* beträgt.

Bei Nothbrücken müssen wenigstens vier, bei halbpermanenten
rücken mindestens sechs Träger (Balken) genommen werden.

Die im Graphikon angegebenen Stärken der Querträger können
icht nur bei Geländerträgern, sondern auch bei Häng- und Spreng-
erken und allen Arten von Unterzügen Verwendung finden.

Die im Graphikon für halbpermanente Brücken ersichtlichen Coëffi-
ienten für alle Arten der gekuppelten Träger dienen dazu, um die
bgelesene Höhe des äquivalenten Balkens mit diesen einfachen Zahlen
u multipliciren. Durch diese Coëfficienten ist es auch möglich, sogleich
ie Zahl der zu kuppelnden Balken mit Rücksicht auf die Stärke des
rhandenen Bauholzes zu bestimmen. Die Tabelle der Querschnitts-
erte kann dazu verwendet werden, um alle Arten von Trägern wie
infache Balken berechnen, resp. bestehende Brücken bezüglich ihrer
agkraft beurtheilen zu können.

Die Maximalwerte werden dann genommen, wenn die Träger correct
nstruirt sind.

In dem Maße, als die Construction der vorgefundenen Träger minder
rrect ist, wird der Querschnittswert verkleinert. Die minimalen Quer-
nittswerte gelten für den Fall, wenn die Kuppelung so mangelhaft
, dass die Tragkraft des gekuppelten Trägers nur so groß angenommen
rden kann, als die Summe der Tragkraft der einzelnen Balken beträgt.

Bei minderwertigem, resp. nicht ganz gesundem Holze muss der
erschnittswert überdies durch Schätzung noch weiter vermindert
rden.

Um auch Fachwerksträger bezüglich ihrer Tragkraft beurtheilen zu können, so sei noch hier erwähnt, dass der Querschnittswert eines solchen Trägers, wenn er vollständig correct zusammengesetzt ist, sich ergibt aus: $Q = 6fh$, wobei f der volle Querschnitt eines Gurtes in Quadratcentimetern und h die Trägerhöhe in Centimetern bedeutet; die Stöße der Balken im Gurt sind daher nicht in den Querschnitt f einzubeziehen, wobei es sich von selbst versteht, dass in einem Querschnitte nur ein Stoß sein darf.

Einfache Balken werden in der Regel übergreifend auf den Unterlagen angeordnet, gekuppelte Träger jedoch stets fortlaufend (continuirlich), wobei im letzteren Falle, da die Stöße in der Regel über die Auflagen fallen, immer Sattelhölzer anzubringen sind. Bei Anordnung von sieben und mehr Balken — bei Nothbrücken — ergibt sich die Entfernung der Balken, wenn diese übergreifend angeordnet werden, zu klein. Um diesem Übelstande abzuhelfen, kann man:

1. die Rundbalken am stärkeren Ende abschärfen;

2. die Balken stumpf stoßen und auf Sattelhölzer legen und verklammern, was nur ein entsprechendes Absägen der Balken bedingt;

3. stärkere Balken nehmen, welche man dann weiter auseinanderrücken kann;

4. je zwei Balken übereinanderlegen und verklammern, wobei die Balkenentfernung doppelt so groß genommen werden kann. Solche verklammerte Balken können dann entweder übergreifend, besser jedoch continuirlich über Sattelhölzer gelegt werden. Wenn Rundbalken verklammert werden sollen, so müssen die Berührungsflächen etwas beschlagen und die Balken so aufeinandergelegt werden, dass das Zopf- mit dem Stamm-Ende zusammen kommen.

Statt sieben Balken müssten, um dieselben paarweise verklammern zu können, acht Balken genommen werden.

Die geringe Balkenentfernung bei größerer Spannweite der Nothbrücken zeigt eigentlich die Maximalspannweite ($10m$) dieser Brücken.

Doch kann es auch — wenn auch äußerst selten — vorkommen, dass man bei Nothbrücken Spannweiten über $10m$ wählt. In diesem Falle muss man, da das Eigengewicht schon ein bedeutendes wird, Nothbrücken nach den Gesetzen der halbpermanenten Brücken erbauen; nur werden dann die flüchtigsten Constructionen, u. zw. in der Regel verklammerte Träger angeordnet. Die nöthigen Dimensionen werden deshalb aus dem Graphikon für halbpermanente Brücken und nur der Bohlenbelag nach jenem der Nothbrücken entnommen.

Bei höheren Jochen, dann bei größerer Wassergeschwindigkeit und ei Eisgang muss man auch bei Nothbrücken der Stabilität halber außer en Tragpiloten noch zwei Strebepiloten nehmen und außerdem Wasserthen anbringen.

Je höher die Joche, desto besser müssen dieselben verstrebt werden.

Können die Piloten nicht genügend fest eingeschlagen werden, so üssen mehr Tragpiloten (verticale) genommen werden.

Coulissenböcke werden gewöhnlich, da sie starke Schwellen erfordern, nur bis 6*m*, Mauerböcke jedoch, welche nur so starke Schwellen ie die Joche erfordern, bis 8 und selbst noch mehr Meter anwendet.

Höhere Reit- und Gehstege müssen gleichfalls verstrebt werden nd aus gleicher Ursache, wie bei Nothbrücken erwähnt, mehr Tragpfähle halten.

Werden *n*-mal stärkere Balken, als im Graphikon für Nothbrücken ngegeben, für die gewählte Spannweite genommen (requirirt), so können ie Balken n^3-mal so weit als angegeben gelegt werden und umgekehrt: Wird die Entfernung der Balken *n*-mal so groß genommen, so müssen ie Balkenstärken $\sqrt[3]{n}$-mal so groß als im Graphikon ausfallen; im letzteren sind für die möglicherweise vorkommenden Fälle die Werte von $\sqrt[3]{n}$ angegeben.

Bei halbpermanenten Brücken werden die gekuppelten Träger stets ontinuirlich und auf Sattelhölzer gelegt.

Will man bei größerer Spannweite weniger Träger (Balken) einegen, also letztere weiter von Mitte zu Mitte anordnen, als im Graphion angegeben ist, so gilt die eben bei Nothbrücken angegebene Regel. Werden also die Träger *n*-mal so weit voneinandergelegt, als im Grahikon ersichtlich, so müssen die Balken stärker, resp. die Höhe des uivalenten Balkens $\sqrt[3]{n}$-mal so groß genommen werden und umgekehrt: ählt man weniger, jedoch stärkere (*n*-mal so starke) Träger (Balken), kann die Trägerentfernung von Mitte zu Mitte n^3-mal so groß sein.

Im Graphikon für halbpermanente Brücken sind für den Fall, als allen Spannweiten sechs Träger (Balken) gewählt werden würden, se daher von Mitte zu Mitte 1*m* voneinanderstehen, unter den Spanniten die Coëfficienten angegeben, mit welchen die Höhe des äquienten Balkens zu multipliciren wäre.

Wie schon auf Seite 323 unter *e*) erwähnt wurde, ist man bei ößeren Spannweiten gezwungen, Stöße nicht nur über den Unterlagen, ndern auch zwischen je zweien derselben anzubringen.

In der Regel wird man höchstens 20*m* lange Balken requiriren resp. beschaffen können, so dass daher bei Spannungen, welche größer sind als die Länge der vorhandenen Balken, diese letzteren gestoßen werden müssen [1]).

Der im Graphikon für halbpermanente Brücken angegebene äquivalente (ideale) Balken dient bloß zur Ermittelung der je nach der Beschaffenheit des vorhandenen Materiales zu wählenden Construction gekuppelter Balken.

Die Berechnung der einzelnen Elemente dieser letzteren geschieht sodann nach dem Graphikon auf Grund des Querschnittes des äquivalenten Balkens, u. zw. nach den Formeln **154**, **186**, **189**, **196**, **225***a* und **235**. [Vergleiche „*c*) Berechnung der gekuppelten Träger", Seite 288 bis 321.]

Die Joche müssen bei halbpermanenten Brücken immer Strebepiloten erhalten. Bei hohen, besonders aufgesetzten Jochen muss man die Zahl der Tragpiloten vermehren und trachten, die Träger direct durch die Piloten zu unterstützen. Die Kappschwellen der Joche bei halbpermanenten Brücken werden in der Regel stärker gehalten, als es die Berechnung ergibt, besonders in jenem Falle, wo die Balken direct von den Piloten unterstützt werden. Wie aus dem Graphikon zu ersehen ist, genügen immer 32*cm* starke Kappschwellen, welche bei größeren Spannweiten vortheilhaft aus Eichenholz herzustellen sind.

Die Einrichtung der beiden Graphikons ist so einfach und leichtfasslich, dass nur sehr geringe Mühe erforderlich ist, um dieselben zu verstehen und sie dann im Kriege oder auf dem Übungsplatze raschestens gebrauchen zu können.

Klosterneuburg, am 10. December 1886.

---

[1]) Am Schlusse dieser bemerkenswerten, verdienstvollen Studie möchten wir nur eine kurze Betrachtung machen: sie betrifft die Ermittellungen auf Basis der Spannungen von 20 bis 30*m*.

Dass auf die Beschaffung so langer Balken nicht gerechnet werden kann, ist wohl selbstverständlich: die gedrückten Balken lassen sich allerdings stoßen, bei den gezogenen ist aber selbst die solideste Stoßbedeckung von sehr geringem Werte; schließlich verursacht die Montirung so langer Träger ganz horrende Schwierigkeiten, so dass sich jedes andere Brückensystem eher empfiehlt.

Ebenso wird die Gesammt-Anzahl der Tragpiloten für eine Brücke durch große Spannweite nicht vermindert, wohl aber ist es leichter mehr Joche mit weniger Piloten einzuschlagen, als eine geringere Anzahl von stärkeren Jochen mit demselben Aufwande von Piloten. A. d. Red.

Das Schießen und Werfen aus Feldkanonen mit Anwendung von Hilfszielpunkten im allgemeinen und aus verdeckten Stellungen.

Von

Emil Lauffer [1],

k. k. Oberst und Commandant des 14. Corps-Artillerie-Regimentes.

(Hiezu Fig. 1—5, Taf. 14.)

Einleitung.

Bei jedem Unternehmen ist das einfachste Verfahren, welches zum Ziele führt, immer das beste; umsomehr trifft dies zu, wenn es sich um Ausführungen unter schwierigen Umständen handelt.

Wir werden es daher unzweifelhaft immer vorziehen, die Richtung des Geschützes, eventuell nur die Seitenrichtung desselben durch directe Visur nach dem gewählten Zielpunkte auszuführen, insolange dies möglich ist, und zweckmäßig erscheint.

Aber es kann auch keinem Zweifel unterliegen, dass bei der umfassenden oder vielseitigen Verwendung der Artillerie in einem künftigen Kriege, infolge von Ziel-, Witterungs-, Terrain- und Gefechts-Verhältnissen, sich nicht selten Fälle ergeben werden, welche das normale Richten überhaupt nicht zulassen oder den Übergang zum Richten nach Hilfszielpunkten nothwendig oder doch vortheilhaft erscheinen lassen.

Um in diesen Fällen mit der erforderlichen Raschheit und Sicherheit handeln zu können, ist ein inniges Verständnis des hiebei zu beobachtenden Verfahrens und häufige Übung desselben unbedingt erforderlich.

Obgleich der Artillerie-Unterricht für Unterofficiere und Vormeister der Feldbatterien im §. 23 und im §. 27 alle bezüglichen Fälle anführt und im allgemeinen auch das zu beobachtende Verfahren bei der Lösung der sich daraus ergebenden Aufgaben andeutet, so kann dies nach meiner Ansicht doch keineswegs genügen, das nöthige Verständnis zu vermitteln.

---

[1]) Über den Gegenstand dieser Studie wurden vom Verfasser in den Officiersschulen der 14. Artillerie-Brigade am 16. und 23. März 1887 Vorträge gehalten.

Hiezu müsste diese Angelegenheit sowohl im Artillerie-Unterricht als auch im Exercir-Reglement vollständig zur Durchführung und bei den Schießübungen zur Anwendung gelangen.

Das Correctur-Verfahren mittels Richtschraubenrad-Umdrehungen war schon in der Instruction für die Übungen im Geschützrichten etc. vom Jahre 1877 — im §. 5, für das Richten gegen sich bewegende Truppen — bei jenem Geschütz vorgeschrieben, welches zunächst den Schuss abzugeben hatte, wenn dasselbe bereits gerichtet war; aber ich glaube kaum zu irren, wenn ich annehme, dass dieses Verfahren bei der Truppe vor Erscheinen des instruirenden Behelfs für das Schießen gegen Ziele in Bewegung im Jahre 1882 wohl nie zur Anwendung kam.

Wir alle haben es miterlebt, welchen Aufwand von erläuternden Instructionen, welch' eingehendes Studium, welch' umfassendes Üben es erfordert hat, um dieses Correctur-Verfahren auf den heutigen Standpunkt der geläufigen praktischen Verwertung zu bringen.

Analog, denke ich, sollte das Schießen aus den Feldkanonen mit Anwendung von Hilfszielpunkten im allgemeinen und aus verdeckten Stellungen in die Praxis eingeführt werden.

Wäre auch der dadurch erzielte Fortschritt nicht zu vergleichen mit dem, welcher durch die Verwertung des Correctur-Verfahrens mittels des Richtschraubenrades erzielt wurde, so wäre derselbe doch keinesfalls zu unterschätzen; denn die Fälle, dass Batterien eine sonst entsprechende Geschützstellung nicht beziehen, weil aus derselben das directe Richten auf das Ziel nicht anginge, und infolge dessen zu spät, am unrechten Orte oder gar nicht zur Verwendung kommen, würden erheblich vermindert werden.

Bevor wir auf die Besprechung der besonderen Fälle eingehen, welche die Anwendung von Hilfszielpunkten erfordern, wollen wir die bezüglichen theoretischen Erläuterungen über dieselben und über das Schießen aus verdeckten Stellungen voraussenden.

Theorie des Hilfszielpunktes.

Unter Hilfszielpunkt begreift man bekanntlich einen abweichend vom beabsichtigten Treffpunkte liegenden Punkt, auf welchen die Richtung des Geschützes überhaupt, oder bei Anwendung des Quadranten nur die Seitenrichtung derart auszuführen ist, dass das zu beschießende Ziel im beabsichtigten Punkte getroffen werden kann.

Daraus folgt unmittelbar, dass die dem Hilfszielpunkte demgemäß entsprechende Aufsatzstellung praktisch ermittelt werden kann, indem

vorerst dem Geschütz die für das Beschießen des Zieles entsprechende Richtung ertheilt und dann bei unveränderter Rohrlage dem Aufsatzvisir jene Stellung gegeben wird, bei welcher die Visirlinie auf den Hilfszielpunkt trifft.

Es ist selbstverständlich, dass das Rohr durch die Anwendung der, dieser Lage des Visir-Einschnittes entsprechenden Aufsatzstellung, bei einer folgenden Richtung nach dem Hilfszielpunkte, wieder die ursprüngliche, dem Beschießen des Zieles entsprechende Richtung erhält, wenn das Geschütz auf die anfänglich innegehabte Stelle eingeführt wird.

Die für die Richtung nach dem Hilfszielpunkte entsprechende Stellung des Aufsatzvisirs wird erhalten, indem man das Visir durch angemessenes Verschieben des Aufsatzstabes und durch Ertheilen der entsprechenden Seitenverschiebung auf den Hilfszielpunkt einstellt.

Nachdem für die letztere am Querarm nur das Maß von 15*mm* nach rechts und von 25*mm* nach links verfügbar ist, so ergibt sich die Nothwendigkeit, den Hilfszielpunkt, mit Rücksicht auf etwa erforderliche Correcturen der Seitenverschiebung, so zu wählen oder erforderlichen Falles zu markiren, dass abgesehen von der Schiefstellung des Aufsatzes nur eine Verschiebung des Visirs von 10*mm* nach rechts oder 20*mm* nach links erforderlich sei, um der Visirlinie die Richtung auf den Hilfszielpunkt zu geben.

Da 1*mm* Änderung der Seitenverschiebung die Visirlinie am Ziele für je 1000 Schritt Distanz um $^3/_4 m$ oder 1 Schritt verlegt, so ergibt sich, dass der Hilfszielpunkt

auf	1000,	2000,	3000	Schritt	
nicht über	10,	20,	30	„	links,
bezw. nicht über	20,	40,	60	„	rechts

von der Richtungsebene gewählt werden darf, also in oder nahe der Richtungsebene liegen muss.

Sind bei Benützung eines Hilfszielpunktes auch die Höhenrichtungen mit dem Aufsatz zu geben, somit auch die erforderlichen Correcturen nach der Distanz-Scala vorzunehmen, so ist es mit Rücksicht auf die, mit den Schussdistanzen zu nehmenden Intervallen derselben vortheilhaft, den Hilfszielpunkt nicht zu weit über oder zu tief unter der Verbindungslinie *M Z* des Mündungs-Mittelpunktes mit dem beabsichtigten Treffpunkte (der Basis der entsprechenden Flugbahn) anzunehmen.

Ist dies jedoch durch die Umstände geboten, so ist im Auge zu behalten, dass diese Correcturen bei der Aufsatzstellung für den Hilfs-

zielpunkt weniger (mehr) ausgeben als bei normaler Aufsatzstellung, wenn die Aufsatzhöhe für die Richtung nach dem Hilfszielpunkte kleiner (größer) ist, als jene für die Richtung nach dem Ziele. (Siehe Figur 1.)

Theorie des Schießens aus verdeckter Stellung.

Unter „verdeckten" Geschützstellungen wollen wir jene verstehen, aus welchen die Geschütze, durch materielle Hindernisse (Terrainerhebungen, Dämme, Waldparcellen, Baulichkeiten etc.) dem Einblicke des Gegners vollständig entzogen, gegen ein gegebenes Ziel wirken können.

Gegen das feindliche Feuer sind solche Geschützstellungen im allgemeinen nur insoferne mehr oder weniger geschützt, als dies die Schwierigkeit des Beobachtens und Einschießens für den Gegner mit sich bringt.

Für das Schießen aus verdeckten Stellungen gelten betreffs Anwendung von Hilfszielpunkten im allgemeinen die vorangehend entwickelten Grundsätze, nur muss dem Rohre die Höhenrichtung gewöhnlich mit dem Quadranten ertheilt und es muss ein Merkmal festgesetzt werden, ob die Geschosse bei entsprechend gerichtetem Geschütze über die verdeckenden Terrainerhebungen, Bodenbewachsungen oder Bodenbedeckungen sicher hinweggehen, wenn dies nicht schon augenscheinlich zu erkennen ist.

Der Hilfszielpunkt ist je nach den Verhältnissen, bei Terrainerhebungen u. dgl. gewöhnlich am zweckmäßigsten auf dem deckenden Kamme möglichst in der Richtungsebene des Geschützes zu wählen bezw. zu bestimmen und zu markiren.

Um dem verdeckt stehenden Geschütze die entsprechende Höhenrichtung mit dem Quadranten ertheilen und ermitteln zu können, ob die Geschosse sicher über den verdeckenden Gegenstand hinweggehen, muss die Entfernung und Höhenlage des Zieles und des höchsten Punktes des verdeckenden Gegenstandes in der Richtungsebene des betreffenden Geschützes entweder bekannt sein oder mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmt oder beurtheilt werden können.

Je nach der Verlässlichkeit der hienach zu Gebote stehenden Daten ist der ersten Höhenrichtung eine selbst bis 600 Schritte kleinere als die ermittelte Schussdistanz zu Grunde zu legen, um sicher einen Kurzschuss zu erhalten und demnach eine die Verminderung der Elevation bedingende Correctur auszuschliessen.

r die erste Richtung wird dem Geschütz, nach beiläufig gegeben
htung, die der angemessen verminderten Distanz mit Rücksich
Höhenlage des Zieles entsprechende Elevation ertheilt, dann de
nach der Höhe, bei unverändert auf dem Nullpunkte belassenen
chnitt für den Hilfszielpunkt eingestellt, das Geschütz dann
uf den Hilfszielpunkt gerichtet und nöthigenfalls die Höhen-
verbessert.

r Fehler, welcher dadurch begangen wird, dass die Seitenrich-
it der angegebenen Aufsatzstellung nach dem Hilfszielpunkte
rt wird, ist praktisch ohne Belang, da er zumeist nicht größer
wenn beim directen Richten nach dem Ziele eine um ca. 1*mm*
Seitenverschiebung gegeben würde.

e Einwirkungen dieses Fehlers, sowie anderer kleinerer, bei Fest-
des Hilfszielpunktes in Bezug auf die Richtungsebene nicht
vermeidender Fehler werden — insofern sie sich nicht gegen-
usgleichen oder durch die die Derivation der Geschosse beein-
n Ursachen ausgeglichen werden — durch die Correctur der beim
resultirenden Seitenabweichung aufgehoben.

ie Feststellung eines Merkmales zur Controle, ob alle Geschosse
dem Geschütz ertheilten Höhenrichtung über den verdeckenden
nd hinweggehen, ergibt sich unter Berücksichtigung des Um-
dass dies nur dann sicher zu erwarten ist, wenn die entsprechende
garbe angemessen hoch über den verdeckenden Gegenstand
t — aus der Betrachtung der Figur 2.

M M$_1$ *m* die der Rohrstellung *B M* entsprechende mittlere
die diese einhüllende schraffirte Fläche der Verticalschnitt
igen Flugbahngarbe, *A*$_1$ B die durch Visiren nach dem
nkte *z* des verdeckenden Gegenstandes (den wir der Kürze
erdeckenden Punkt nennen wollen) sich ergebende Aufsatz-
der entsprechende über *z* verlängert gedachte Visirstrahl,
die dieser Aufsatzstellung entsprechende Schussweite und
be größte Längenstreuung für dieselbe.

n die Forderung, dass ob der nöthigen Sicherheit das am
de Geschoss noch um das Maß der 50percentigen Höhen-
ie Deckung hinweggehen soll, so durchschneidet dessen
sirlinie *A*$_1$ *z* um das Maß der 50percentigen Längen-
m Punkte *z*; das Maß *z M*$_1$ ist demnach beiläufig
chen 50percentigen Längenstreuung für die Distanz

$M\,M_1$, welche sich sonach aus der Distanz $M\,z$ des verdeckenden Punktes, vermehrt um das Maß der dreifachen 50percentigen Längenstreuung für diese Distanz, ergibt.

Denkt man sich die Flugbahngarbe und das Visirdreieck $A_1\,B\,M$ entsprechend einer größeren Rohr-Elevation geschwenkt, so ist klar, dass der Visirstrahl $A_1\,M\,M_1$ über die Deckung, die Flugbahngarbe höher als vorher über dieselbe hinweggeht.

Führt man diese Schwenkung entsprechend einer kleineren Elevation des Rohres entgegengesetzt aus, so wird der Visirstrahl $A_1\,M\,M_1$ die Deckung treffen, die Flugbahngarbe aber in dem Maße, als dies höher oder tiefer stattfindet, weniger hoch über dieselbe hinweggehen oder dieselbe mehr oder weniger vollständig treffen.

Da bei unseren Feldgeschützen beim Schießen für Distanzen bis über 1000 Schritt, beim Werfen für Distanzen bis 600 Schritt die 50percentigen Längenstreuungen nicht über 20 Schritt betragen, so kann bei diesen Schussarten, wenn der verdeckende Gegenstand sich innerhalb der angegebenen Distanzen befindet, statt der dreifachen 50percentigen Längenstreuung, für die Strecke $M_1\,z$ das constante Maß von 60 Schritt gesetzt werden.

Um demnach bei einem für das Beschießen eines Zieles aus verdeckter Stellung entsprechend gerichteten Geschütze (so dass ein Kurzschuss mit Sicherheit erwartet werden kann) zu erproben, ob alle Geschosse sicher über den verdeckenden Gegenstand hinweggehen, stelle man den Aufsatz für die um die dreifache 50percentige Längenstreuung (beim $\frac{\text{Schießen}}{\text{Werfen}}$, wenn der verdeckende Punkt nicht über $\frac{1000}{600}$ Schritt entfernt ist) für die um 60 Schritt vermehrte Distanz des verdeckenden Punktes ein.

Diese Aufsatzstellung wollen wir künftighin „Aufsatzstellung für die Controlvisur" nennen.

Geht die entsprechende Visur (Controlvisur) durch den deckenden Punkt oder über denselben hinweg, so ist das Schießen (Werfen) zulässig.

Trifft diese Visur den verdeckenden Gegenstand, so könnte in dem Falle, als dies zunächst des oberen Randes desselben stattfindet, mit Rücksicht auf die zu Grunde gelegte verminderte Schussdistanz, versucht werden, ob die Bedingungen für die Zulässigkeit des Schießens

erfens) je nach der Distanz bei einer Elevations-Vermehrung von bis 20 Minuten (20 bis 40 Minuten) erfüllt werden. Wird dann mit rendung dieser Elevation ein Kurzschuss erhalten, so kann das ießen fortgesetzt werden. Anderen Falles muss das Geschütz von der ter Deckung zurückgeführt werden.

Wie weit dies zu geschehen hat, kann praktisch ermittelt werden, m man mit dem Geschütz je nach Umständen mehr oder weniger gibig streckenweise zurückgeht, bis die jeweilig vorzunehmende Erbung die Zulässigkeit des Schießens erkennen lässt.

Beiläufig lässt sich die Strecke, welche das Geschütz weiter zurückhrt werden muss, ermitteln, indem man die pro Meter Höhe des leckenden Gegenstandes entsprechende Distanz desselben bestimmt: e Distanz mit der Anzahl Meter multiplicirt, um welche die Controlr zu tief auftrifft, gibt die gedachte Strecke.

Ist z. B. ein $10m$ hoher Damm 300 Schritt entfernt, so ist dessen tanz per Meter Höhe 30 Schritt, und wenn die Controlvisur $2m$ unter r deckenden Linie auftrifft, so muss das Geschütz bei horizontalem den beiläufig 60 Schritt zurückgeführt werden.

Bei nach rückwärts ansteigendem Boden ist die gedachte Strecke einer, im Gegentheile größer.

In vorbereiteten Stellungen kann im vorhinein ermittelt werden, das Schießen aus einer in Aussicht genommenen verdeckten Stellung lässig ist oder nicht.

Wir haben früher gefunden, dass das Schießen aus einer verdeckten llung eben noch zulässig ist, wenn der Visirstrahl bei der Aufsatzllung $A_1 B$ — entsprechend der um 60 Schritt vermehrten Distanz deckenden Punktes — diesen Punkt trifft.

Es muss also dem, dieser Aufsatzgröße bezw. Distanz entsprechenden tiven Elevationswinkel E_r (Fig. 3) die gleiche Bedeutung zukommen, hin das Schießen (Werfen) aus einer verdeckten Stellung zulässig , wenn dieser relative Elevationswinkel E_r nach der Schießtafel der 60 Schritt vermehrten Distanz des deckenden Punktes entspricht oder ßer ist; es ist nicht zulässig, wenn er kleiner ist.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, resultirt dieser Winkel bei gegebenen hältnissen aus

$$E_r = E_a - m,$$

d. h. aus der Differenz des der Aufsatzstellung für die Distanz des Zieles entsprechenden, d. i. des Schießtafel-Elevationswinkels und des relativen Positionswinkels m des deckenden Punktes z, welcher je nach der erhöhten oder vertieften Lage des Zieles aus

$$m = n_z \mp n_Z$$

erhalten wird, wenn n_z und n_Z die Positionswinkel des verdeckenden Punktes und des Zieles bedeuten.

Werden demnach die für gegebene Verhältnisse entsprechenden Daten angewendet, um E_r zu bestimmen, so ist die Controle bezüglich Zulässigkeit des Schießens aus der ins Auge gefassten verdeckten Position ohne weiters möglich.

Das Ergebnis, dass der maßgebende relative Elevationswinkel E_r mit Rücksicht auf den der Distanz laut Schießtafel entsprechenden Elevationswinkel hauptsächlich von der Größe des relativen Positionswinkels m des verdeckenden Punktes abhängt, trägt wesentlich dazu bei, um über die Zulässigkeit des Schießens aus einer zu wählenden verdeckten Stellung schätzungsweise zu entscheiden, indem es bei einiger Übung in vielen Fällen möglich ist, diesen Winkel mit hinlänglicher Genauigkeit durch Schätzung zu ermitteln, dann auf Grund dieses geschätzten Wertes E_r nach obiger Relation zu bestimmen und damit einen Anhaltspunkt zu gewinnen, ob die ins Auge gefasste Geschützstellung entspricht oder nicht.

Für die Verhältnisse des Feldkrieges könnte dieser Umstand, wenn dem Schießen aus verdeckten Stellungen die gebührende Beachtung geschenkt würde, betreffs Auswahl der Geschützstellungen von hoher Bedeutung werden.

Wir wollen darauf später, bei der Erläuterung einiger speciellen Fälle, noch zurückkommen.

Auf Grund dieser allgemeinen Erläuterungen wollen wir nun die Art und Weise eingehender besprechen, wie das Feuer einer Feldbatterie in den im §. 23 des Artillerie-Unterrichtes für Unterofficiere etc. angeführten besonderen Fällen, welche außergewöhnliche Maßnahmen erheischen oder zweckmäßig erscheinen lassen, einzuleiten oder durchzuführen ist.

Vorgang zur Eröffnung und Durchführung des Feuers er Feldbatterie gegen Ziele, welche schlecht oder gar ht wahrnehmbar sind oder keinen deutlich markirten lpunkt bieten, ferner wenn zu befürchten ist, dass die le infolge des vor denselben oder vor den Geschützen h lagernden Rauches später nicht sichtbar sein werden.

Der für ein einzelnes Geschütz angegebene Spielraum für die Aus- l eines Hilfszielpunktes und den Übergang zur Richtung auf den- en wird bedeutend beschränkt, sobald alle Geschütze einer Batterie Betracht kommen.

Für die Beobachtung der Schüsse während des Einschießens ist es allgemeinen mindestens sehr erwünscht, wenn die Schussrichtungen wie dies beim normalen Richten der Fall ist — in einem Punkte Zieles zusammentreffen. Dies würde angenähert der Fall sein, wenn sichtbarem Ziele für jedes vorerst möglichst genau nach dem Ziele richtete Geschütz ein entsprechender Hilfszielpunkt gewählt würde.

Dadurch ergäbe sich bei jedem Geschütz eine andere Seitenver- chiebung und, was noch schlimmer ist, auch eine verschiedene Aufsatz- höhe, indem die verschiedenen Hilfszielpunkte nicht gleich hoch liegen würden.

Der Vormeister müsste sonach bei jeder Correctur die Differenz wischen den Aufsatzgrößen, welche für den ersten Schuss commandirt, nd welche durch Einstellen des Aufsatzes auf den Hilfszielpunkt erhalten urden, in Rechnung ziehen, um die entsprechende neue Aufsatzstellung erhalten.

War z. B. für die erste Richtung nach dem Ziele der Aufsatz auf 00 Schritt gestellt und würde nach dem Einstellen auf den Hilfs- lpunkt 2050 Schritt abgelesen, so müsste der Vormeister die Differenz 0 Schritt bei der Aufsatzstellung für die nächste Richtung im ent- rechenden Sinne berücksichtigen und z. B., wenn zunächst die Distanz 00 commandirt wird, den Aufsatz auf 2450 Schritt einstellen.

Ähnlich wäre auch betreff der Seitenverschiebung zu verfahren.

Obgleich ich es nicht für unmöglich halte, unsere Vormeister raufhin einzuschulen, so erscheint diese Methode in Erwägung dessen, ss bei jedem Geschütze andere Aufsatzgrößen zur Anwendung kämen d eine Controle für die correcte Durchführung des Verfahrens fast möglich wäre, doch im höchsten Grade bedenklich; abgesehen davon,

dass infolge der verschiedenen Aufsatzhöhen für gleiche Distanzcorrecturen ungleiche Distanzscalengrößen zur Anwendung kämen, wodurch eine größere Streuung der Gesammtheit der Geschütze verursacht würde.

Daraus resultirt die Nothwendigkeit — mindestens zum Zwecke des Einschießens — für alle Geschütze einer Batterie einen gemeinschaftlichen Hilfszielpunkt zu wählen oder, wo dies nicht zulässig erscheint, die Höhenrichtung mittels des Quadranten zu geben.

Damit wird übrigens die Sache auch insoferne vereinfacht, als die beiden Fälle, dass das Ziel schlecht und dass es für die Vormeister gar nicht sichtbar ist, zusammenfallen.

Mit Rücksicht auf die erforderlichen Maßnahmen zur Concentrirung der Schussrichtungen in einem Punkte des Zieles und im Hinblick auf das Resultat der allgemeinen Untersuchung, den zulässigen Abstand des Hilfszielpunktes von der Richtungsebene des einzelnen Geschützes betreffend, ist es nothwendig, den gemeinschaftlichen Hilfszielpunkt in oder doch sehr nahe der Richtungsebene eines der näher der Mitte stehenden Geschütze — womöglich eines Mittelgeschützes — so zu wählen, dass derselbe von allen Vormeistern erfasst werden kann.

Hiebei kommen folgende Fälle in Betracht:

a) Der gewählte Hilfszielpunkt liegt im Bereiche oder nahe vor oder hinter dem Ziele.

Liegt der gewählte Hilfszielpunkt im Bereiche oder nicht über 100 Schritt vor oder hinter dem Ziele — ist es z. B. der Rauchfang eines Hauses, wenn eine demselben vorliegende Gartenhecke beschossen werden soll, oder der Wipfel eines vor einer feindlichen Batterie befindlichen hohen Baumes — so ist für die ersten Schüsse der nacheinander zum Feuer gelangenden Geschütze betreffs der Seitenverschiebung keine besondere Anordnung nöthig.

Was die anzuwendende Aufsatzhöhe anbelangt, so wird der Batterie-Commandant dieselbe der abgeschätzten Distanz — mit Abzug des bestrichenen Raumes für die abgeschätzte Höhe des Hilfszielpunktes über dem beabsichtigten mittleren Treffpunkte — entsprechend anordnen und die vorzunehmenden Correcturen darauf basiren.

Der gedachte bestrichene Raum kann rasch und mit hinlänglicher Genauigkeit, ohne Zuhilfenahme der Schießtafel bestimmt werden, indem man überlegt, welche Sprenghöhe bei Anwendung von Shrapnels für die gegebene Distanz entsprechen würde.

Die abgeschätzte scheinbare Höhe des Hilfszielpunktes über dem le, durch diese Sprenghöhe dividirt, gibt die Anzahl Hunderte von ıritten, um welche die geschätzte Distanz zu vermindern ist.

Ist z. B. die geschätzte Distanz 2200 Schritt und die Höhe des lfszielpunktes $12m$, so entspricht die Sprenghöhe rund $7m$ und mit Rückht auf die Lage des Zielpunktes, durchschnittlich $1m$ hoch über n Boden, $6m$. Man wird daher, da $12:6 = 2$, die Aufsatzstellung mit cksicht auf einen anzustrebenden Kurzschuss für die Distanz 2000 Schritt ıdnen und für die folgenden Schüsse reglementmäßig verfahren.

Es genügt in der Praxis für die Bestimmung der Distanzverminıng ein ganz oberflächlicher Überschlag von der Tendenz einen Kurzıuss zu erhalten, da der unterlaufende Fehler zugleich mit jenem, lcher der Distanzschätzung anhaftet, corrigirt wird.

Soll nach dem ersten oder — was unter Umständen zweckmäßiger in dürfte — nach beendetem Einschießen das Feuer vertheilt werden, so t für die einzelnen Geschütze die entsprechende Seitenverschiebung nzuordnen.

Liegt ein Theil des Zieles tiefer oder höher, so müsste auch für ie Geschütze, welche dahin schießen sollen, die Correctur für die entprechende Verlegung des Treffpunktes angeordnet werden.

Da es zweckmäßig erscheint, dass dies nach der Distanz-Scala und sch geschehe, so muss die Bestimmung und Benützung der bestrichenen ıme sehr geläufig sein, wozu abermals, wie oben, die Daten über die ıengpunktlage beim Shrapnelschuss dienen können.

Da z. B. im obangeführten Beispiele die Sprenghöhe $6m$ für ein ervall von 100 Schritt entspricht, so ergibt sich pro Meter Sprengıe das Intervall $\frac{100}{6} = 16$ Schritt, welche Größe hinlänglich genau dem bestrichen Raume für $1m$ Zielhöhe übereinstimmt.

Schätzt man also, dass der einem Geschütze zugewiesene Theil Zieles $3m$ tiefer liegt, so wird man eine Aufsatzverminderung für $\times 16 = 48$, also für 50 Schritt anordnen.

Die Einfachheit des Verfahrens, wenn der gewählte gemeinschaftıe Hilfszielpunkt im Bereiche oder nahe vor oder hinter dem Ziele gt, weist darauf, denselben wenn möglich in dieser Lage zu wählen; Falle der Nothwendigkeit, wenn z. B. zu befürchten wäre, dass der lfszielpunkt in den sich am Ziele ansammelnden Rauchwolken ver-

schwinde, kann nach beendetem Einschießen und durchgeführter Feuervertheilung — ohne wesentliche Erschwerung der Feuerleitung und Controle — zur Benützung besonderer Hilfszielpunkte für die einzelnen Geschütze übergegangen werden.

Der Vormeister muss hiezu natürlich gründlich überzeugt sein, dass die Grundrichtung für diesen Übergang, jene auf den gemeinsamen Hilfszielpunkt, mit den nach der Feuervertheilung als zutreffend ermittelten Richtungselementen ist.

b) **Der gemeinschaftliche Hilfszielpunkt muss zwischen Geschütz und Ziel oder hinter diesem gewählt werden.**

Ergibt sich im Bereiche oder nahe vor oder hinter dem Ziele kein geeigneter Hilfszielpunkt, so muss getrachtet werden, denselben — mit der früher angeführten Rücksicht betreffs der seitlichen Lage — zwischen Geschütz und Ziel oder hinter diesem zu wählen.

Zwischen Geschütz und Ziel muss der zu wählende gemeinschaftliche Hilfszielpunkt näher dem Ziele als der eigenen Aufstellung liegen, da sonst die Scala für die Seitenverschiebungen nicht ausreichen würde, um die Schussrichtungen, welche sich bei den ohne Seitenverschiebung auf den Hilfszielpunkt gerichteten Geschützen in diesem Punkte kreuzen, in einem Punkte des Zieles zu vereinigen, wie dies für das Einschießen nothwendig erscheint.

Um das Zusammentreffen der Schussrichtungen aller Geschütze zweckmäßigerweise in jenem Punkte des Zieles zu bewirken, in welchem die Richtungsebene eines der näher der Mitte stehenden Geschütze — das wir der Kürze halber Directionsgeschütz nennen wollen — auf das Ziel trifft, wenn dasselbe ohne Seitenverschiebung auf den Hilfszielpunkt gerichtet ist, müssen alle anderen Geschütze mit entsprechender Seitenverschiebung gerichtet werden.

Um dies rasch durchzuführen, ist abzuschätzen, der wievielte Theil der Distanz des Zieles der Abstand des Hilfszielpunktes vom Ziele ist; um den gleichvielten Theil des Geschützintervalles hat das dem Directionsgeschütze zunächst $\frac{\text{rechts}}{\text{links}}$ stehende Geschütz den Treffpunkt nach $\frac{\text{rechts}}{\text{links}}$ zu verlegen.

Die demgemäß bestimmte Seitenverschiebung ist entsprechend der Folgezahl der übrigen $\frac{\text{rechts}}{\text{links}}$ stehenden Geschütze zu vervielfachen.

Ist beispielsweise die Distanz 2600 Schritt, der Abstand des Hilfsunktes vom Ziele 800 Schritt — also rund $^1/_3$ der Distanz — ferner Geschützintervall 20 Schritt, so muss die Schussrichtung des dem ctionsgeschütze zunächst $\frac{\text{rechts}}{\text{links}}$ stehenden Geschützes am Ziele um

= rund 7 Schritt verlegt werden, was eine Seitenverschiebung von 3*mm*

$\frac{S}{3}$ bedingt.

Der Batterie-Commandant müsste daher nach dem reglementgen Commando für das Eröffnen des Feuers noch anordnen: „Schusstion fünftes Geschütz!“ „Die anderen per Intervalle 3*mm* Seitenhiebung!“ wonach z. B. das erste Geschütz (den vier Intervallen prechend) $4 \times 3 = 12mm$ Seitenverschiebung nach rechts zu eren hätte.

Die Feuervertheilung könnte bei der gegebenen Lage des Hilfszielctes am einfachsten dadurch bewirkt werden, dass alle Geschütze Richten ohne Seitenverschiebung auf den Hilfszielpunkt übergehen; der weiteren Beobachtung der Schüsse müsste jedoch im Auge been werden, dass das Feuer der $\frac{\text{rechts}}{\text{links}}$ des Directionsgeschützes stelen Geschütze gegen den $\frac{\text{links}}{\text{rechts}}$ (von dem Punkte, auf welchen das- beim Einschießen concentrirt war) gelegenen Theil des Zieles chtet ist, und dass dementsprechend auch die Correcturen für die ere Regelung des Feuers zu bemessen sind.

Vortheilhafter gestalten sich die Verhältnisse, wenn ein entsprechender zielpunkt hinter dem Ziele gewählt werden kann, wobei jedoch die hr, dass derselbe eventuell durch den am Ziele sich ansammelnden h verdeckt werden kann, in Betracht zu ziehen ist.

In diesem Falle ist zur Concentrirung der Feuerrichtungen der hütze am Ziele, analog wie voranstehend erläutert, zu verfahren — ist anstatt der Distanz des Zieles die Distanz des Hilfszielpunktes unde zu legen und haben die $\frac{\text{rechts}}{\text{links}}$ vom Directionsgeschütze steen Geschütze die ursprüngliche Schussrichtung vom Hilfszielpunkte $\frac{\text{links}}{\text{rechts}}$ zu verlegen.

Wegen der Beschränkung der Scala für die Seitenverschiebung nach links ist es nothwendig, den Hilfszielpunkt weniger weit hinter dem Ziele zu wählen, als die Distanz des Zieles beträgt oder — wenn dies durch die Umstände unvermeidlich ist — die Sache so einzurichten, dass das rechte Mittelgeschütz Directionsgeschütz sei.

Ist z. B. die Distanz 2000 Schritt und liegt der Hilfszielpunkt ungefähr ebensoweit hinter dem Ziele, so ist dessen Abstand vom Ziele die Hälfte der Distanz des Hilfszielpunktes, somit beträgt die Verlegung der Schussrichtung per 20 Schritt Geschützintervalle 10 Schritt.

Hat das vierte Geschütz die Direction, so müsste das erste Geschütz die Seitenverschiebung von 15*mm* links erhalten, wozu die Scala am Querarm eben noch ausreicht.

Zur Vertheilung des Feuers kann nach Umständen anfänglich einfach zur Richtung auf den Hilfszielpunkt ohne Seitenverschiebung übergegangen oder eine entsprechend gewählte Seitenverschiebung per Geschützintervall sinngemäß angewendet werden.

Für kleinere Distanzen als 2000 Schritt reicht die Scala am Querarm zur vollständigen Concentrirung des Feuers in den Fällen, dass der Hilfszielpunkt im Abstande der $\frac{\text{halben}}{\text{ganzen}}$ Distanz des Zieles $\frac{\text{vor}}{\text{hinter}}$ demselben liegt, nicht aus, aber auf diesen Distanzen dürfte die Beobachtung der Schüsse auch bei nicht vollständiger Concentrirung der Schussrichtungen möglich sein.

Es könnte demnach in diesen Fällen, auf das entsprechende Directionsgeschütz basirt, constant 5*mm* Seitenverschiebung per Geschützintervall zur theilweisen Concentrirung des Feuers am Ziele angewendet werden.

Vollständiger ist die Concentrirung des Feuers zu erzielen, wenn man kleinere Geschützintervalle annimmt.

Auch die Feuerleitung bei der obgedachten Lage des gemeinschaftlichen Hilfszielpunktes nähert sich im allgemeinen der normalen und ist unstreitig einfacher und zweckmäßiger als jene bei besonderem Hilfszielpunkte für jedes Geschütz.

Für den Übergang zur Benützung besonderer Hilfszielpunkte, wenn die Rauchansammlung am Ziele etc. dies erfordern sollte, gilt das früher Gesagte.

Vorgang, wenn sich ein passender gemeinschaftlicher Hilfszielpunkt nicht darbietet.

Wir haben schon früher erörtert, dass in diesem Falle für jedes hütz ein besonderer Hilfszielpunkt gewählt oder markirt werden , diese Punkte jedoch — während des Einschießens und der Rege- des vertheilten Feuers — nur zur Ertheilung der Seitenrichtungen tzt werden können, während die Höhenrichtungen mit dem Quadranten ben werden müssen.

Um die Geschütze für den ersten Schuss zu richten und die Auf- tellung zur Ertheilung der Seitenrichtungen für die folgenden Schüsse Berücksichtigung eventuell erforderlicher Correcturen zu ermitteln, en alle Geschütze mit entsprechend der Distanz des Zieles gestelltem atze direct — bei nicht sichtbarem Ziele von einem erhöhten Stand- te mittels einer vertical gehaltenen Säbelklinge oder besser eines kels — auf einen Punkt des Zieles gerichtet, sodann für jedes chütz ein passender Hilfszielpunkt gewählt oder markirt und der irlinie — nachdem man vorher die erforderliche Elevation mit dem adranten ertheilt hat — bei unveränderter Rohrlage die Richtung f den Hilfszielpunkt gegeben.

Hierauf ist die Aufstellung der einzelnen Geschütze genau ins Auge fassen, und wenn dieselbe nicht durch Eindrücke auf den Boden etc. ennbar werden sollte, so ist dieselbe, besonders wenn der Hilfsziel- kt nahe dem Geschütze gewählt wurde oder markirt werden musste, ch Tracirungen, eingeschlagene Pflöcke oder Faschinenmesser etc. zu eichnen.

Für die folgenden Schüsse müssen die Geschütze, in dem Maße der Hilfszielpunkt näher liegt, um so genauer auf die beim ersten uss eingenommene Stelle eingeführt werden, weil sonst insbesondere Breitenstreuungen vergrößert würden.

Nach bewirktem Einschießen und geregelter Feuervertheilung kann, bewirktem genauen Einstellen der Visirlinien der entsprechend auf Hilfszielpunkte gerichteten Geschütze, auch die Höhenrichtung mit Aufsatze ertheilt werden.

Liegen die Hilfszielpunkte nahe dem Geschütze, so ist es zweck- ig, bei der Quadrantenrichtung zu bleiben.

Als Hilfszielpunkte für die einzelnen Geschütze können scharf und er erkennbare Gegenstände und Merkmale des Terrains benützt len, beispielsweise einzelne größere Steine, Bäumchen, Sträucher, End- te von Furchen, Erdrisse, Culturflächen, kahle Stellen etc.

Zur Markirung von Hilfszielpunkten können benützt werden Pionniersäbel, Stäbe, Baumzweige, Pikete und sonstige Zeichen, welche vor den Geschützen in der Schussrichtung derselben aufrecht in den Boden gesteckt werden.

Wenn das Markiren von Hilfszielpunkten vor den Geschützen nicht möglich oder absolut nicht zweckmäßig sein sollte, so können auch solche hinter den Geschützen ausgesteckt werden, wozu man, nach bewirkter erster Richtung, von vorne über das Visirkorn und den Visireinschnitt visirend, die Marken in die Visirlinie einrichtet.

Für die folgenden Schüsse wird die Seitenrichtung, nachdem das Geschütz genau auf dieselbe Stelle eingeführt und die etwa erforderliche Correctur der Seitenverschiebung bewirkt wurde, auf die gleiche Weise ausgeführt.

III. Vorgang bei der Recognoscirung und beim Einfahren in eine verdeckte Stellung, dann beim Eröffnen und bei der Durchführung des Feuergefechtes einer Feldbatterie aus derselben.

Ist die Recognoscirung jeder einzunehmenden Geschützstellung und die Orientirung in derselben von größter Wichtigkeit, so gilt dies in erhöhtem Maße für eine verdeckte Geschützstellung.

Fasst man die Sache vom feldmäßigen Standpunkte ins Auge, wo umfassendere Vorbereitungen nur selten zulässig sind und zumeist keine anderen Daten zu Gebote stehen, als welche die Specialkarte liefert und an Ort und Stelle mit den zu Gebote stehenden Hilfsmitteln erlangt werden können, so ist einleuchtend, dass der Recognoscent für diesen Fall besonders geschult und geübt sein muss.

Obgleich das Schätzen von Böschungs- und Positionswinkel (nach unserer Nomenclatur auch Terrainwinkel genannt) noch bedeutenderen Schwierigkeiten unterliegt als das Distanzschätzen, also naturgemäß auch verhältnismäßig größere Fehler dabei vorkommen werden als bei diesem, so muss dasselbe und die entsprechende Verwertung der dadurch erlangten Resultate doch als Grundlage für die Beurtheilung der Tauglichkeit einer als verdeckte Geschützposition ins Auge gefassten Örtlichkeit betrachtet werden.

Allerdings wird man gut thun, bei der Schätzung gewisse Fehlergrößen in dem Sinne in Betracht zu ziehen, dass das Endresultat der Beurtheilung, wenn es für die Verwendbarkeit einer Position lautet, durch die praktische Probe nicht Lügen gestraft werde.

In den Fällen, in welchen die Höhenunterschiede zweier Örtlichiten, nach Coten der Specialkarte bestimmt oder durch Beurtheilung d Vergleich abschätzbar sind, kann die Bestimmung des Terrainnkels nach der im „Artillerie-Unterrichte für Unterofficiere etc.", g. 224 (3. Auflage) enthaltenen Regel erfolgen (vergl. Fig. 4).

Diese Regel ergibt sich, wenn y die Erhöhung, x die Entfernung Metern des Punktes Z in Bezug auf den Punkt M, ferner n den entrechenden Positionswinkel bedeutet, wie folgt:

$$\operatorname{tg} n = \frac{y}{x}$$

er, wenn man Winkel unter 16° in Betracht zieht, mit hinlänglicher nauigkeit:

$$n^0 \,.\, \operatorname{tg} 1^0 = \frac{y}{x}$$

er

$$n^0 = \frac{y}{x} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} 1^0}$$

d da $\operatorname{tg} 1^0 = 0{\cdot}01745$ ist,

$$n^0 = \frac{y}{x} \cdot \frac{1}{0{\cdot}01745} = \frac{y}{x} \,.\, 57{\cdot}324$$

er

$$n' = \frac{y}{x} \,.\, 57{\cdot}324 \times 60 = \frac{y}{x} \,.\, 3439{\cdot}44$$

ler rund $n' = \frac{y}{x} \,.\, 3440$ der Terrainwinkel in Minuten.

Da der Feldartillerist gewöhnt ist, die Distanzen in Schritt in tracht zu ziehen, so gebe ich dem vorstehenden Ausdrucke die Form:

$$n^0 = \frac{y\,m}{\left(x \,.\, \frac{3}{4}\right)^{\times}} \,.\, 57{\cdot}324 = \frac{y\,m}{x^{\times}} \,.\, 76{\cdot}432 = \frac{76}{\frac{x^{\times}}{y\,m}} \quad [1]$$

d indem ich für die Zahl 76·432 für die Praxis rund 75 [die Anzahl ntimeter, welche 1 Schritt geben][2] setze, formulire ich daraus die lgende Regel:

---

[1]) m bedeutet hier die abgekürzte Bezeichnung von Metern, × das Zeichen r Schritt.

[2]) Als Gedächtnishilfe, womit man sich die genauere Zahl 76 merkt.

Um den Positionswinkel eines Punktes in Graden zu erhalten, wenn dessen Höhe und Distanz bekannt sind, dividire man die Zahl 75 durch die Distanz, welche für 1*m* der Höhe entspricht[1]).

Würde z. B. eine Geschützposition ins Auge gefasst, deren Distanz von dem 70*m* erhöht liegenden Ziele 2700 Schritt beträgt, so ist die Distanz pro Meter Höhe: 2700 : 70 = rund 40 Schritt und der Positionswinkel

$$n_Z = \frac{75}{40} = 1{\cdot}9^\circ = 1^\circ\ 54'.$$

Will man ferner die Geschütze 300 Schritt hinter einen Eisenbahndamm aufstellen, dessen Krone 18*m* über der Geschützaufstellung liegt, so ist in diesem Falle die Distanz pro Meter Höhe

$$300 : 18 = \text{rund } 17 \text{ Schritt}$$

und der Positionswinkel

$$n_Z = 75 : 17 = 4{\cdot}4^\circ = 4^\circ\ 24'.$$

Um rasch den Schluss über die Zulässigkeit des Schießens zu machen, ist es vortheilhaft, über die Größe der Schießtafel-Elevationswinkel orientirt zu sein.

Diesbezüglich ist es nicht schwer im Gedächtnis zu behalten, dass die Elevationswinkel beim 9*cm* Feldgeschütz beim Schießen

auf	1000	Schritt	rund 1°
„	1500	„	„ 2°
„	2000	„	„ 3°

ı, so dass die eintreffende Batterie sofort in Feuerstellung gebracht ie praktische Controle hinsichtlich der Zulässigkeit des Schießens ıommen werden kann.

Wenngleich ich diesen Vorgang — obschon derselbe nur auf ätzungen gegründet und an Stelle der Rechnung nur ein beiläufiger :hlag gesetzt wird — für geeignet halte, das Urtheil über die igkeit des verdeckten Schießens im concreten Falle zu klären, bin ch der Meinung, dass die Mehrzahl der Fälle, in welchen im iege verdecktes Schießen nothwendig oder zweckmäßig ist, eine ein- ; Beurtheilung der Zulässigkeit desselben erheischen und auch ;en.

Ich habe schon bei Ableitung des Verfahrens, wie in vorbereiteten ıgen die Zulässigkeit des Schießens im vorhinein festgestellt ı kann, auf die Bedeutung des relativen Positionswinkels m für ätzungsweise Beurtheilung der Zulässigkeit des verdeckten Schießens ıiesen; ich will nun bei einigen speciellen Fällen die Verwertung Umstandes erläutern und auch den Vorgang beim Markiren der e einzelnen Geschütze erforderlichen Hilfszielpunkte besprechen.

ı. Fall. In einem ebenen oder gleichmäßig gegen das Ziel anstei- ı oder abfallenden Terrain soll eine Batterie aus einer Aufstellung einem Damme auf die mit Rücksicht auf einen zu erhaltenden :huss geschätzte Distanz von 2000 Schritt zum verdeckten Feuer werden.

Ein bei der Recognoscirung der Stellung an den Damm vorgesen- Reiter lässt durch seine Höhe ($2{\cdot}7m$ oder rund $3m$) erkennen, ie Krone des Dammes beiläufig $7m$ über dem Boden, über einer die Mündung der aufzustellenden Geschütze parallel zum Boden ıten Ebene daher $6m$ hoch liegt.

Für eine Aufstellung der Geschütze 100 Schritt hinter dem Damme mnach der relative Positionswinkel der verdeckenden Linie, da die leter Höhe entsprechende Distanz $\frac{100}{6} = 17$ Schritt beträgt,

$75 : 17 = 4{\cdot}4° = 4° 24'$.

Aus dem Vergleiche dieses Winkels mit dem für 2000 Schritt ent- enden Schießtafel-Elevationswinkel von ca. 3° ist zu erkennen, as Schießen aus einer Position 100 Schritt hinter dem Damme zulässig ist.

Nachdem aber mit hinlänglicher Genauigkeit der relative Positions- der deckenden Linie für eine Aufstellung 200 Schritt hinter dem

Damme gleich der Hälfte des für 100 Schritt bestimmten also $m = 2'$ 1: angenommen werden kann, so ergibt sich für diese Aufstellung

$$E_r = E_s - m = 2° 54' - 2° 12' = 42',$$

welchem Elevationswinkel laut Schießtafel eine Distanz von nahezu 700 Schritt entspricht, somit das Schießen aus dieser Aufstellung zulässig ist.

Da bei diesem Schießen die mittlere Flugbahn ca. 500 Schritt (anstatt der erforderlichen 60 Schritt) jenseits der deckenden Linie die gegen dieselbe eingestellte Visirlinie des für die Distanz des Zieles gerichteten Rohres durchschneidet, so könnte man mit den Geschützen noch ca. 25 bis 30 Schritt näher an den Damm anrücken; ich bin jedoch der Ansicht, dass auf das Näherrücken an den verdeckenden Gegenstand bis zur äußersten Grenze der Zulässigkeit nur dann zu sinnen wäre, wenn die Bodenverhältnisse dies erforderten, weil man dadurch einen Vortheil der verdeckten Stellung aufgeben würde, indem man in den Streuungsbereich der unmittelbar über den verdeckenden Gegenstand hinweggehenden Geschosse des Gegners käme, welcher sein Feuer zunächst gegen die verdeckende Linie richten dürfte, da ihm die Orientirung über die Aufstellung der dahinter postirten Geschütze unmöglich oder doch erschwert ist.

Bezüglich der praktischen Controle der Zulässigkeit des Feuers gilt das schon früher Gesagte.

Ist man hinsichtlich der einzunehmenden Stellung im Raume nach seitwärts nicht beschränkt, so kann der Recognoscirende die den einzelnen Geschützen zuzuweisenden Schussrichtungen auf dem Damme und an der rückwärtigen Böschung zunächst der Krone auf eine gut wahrnehmbare Weise markiren und auch die entsprechenden Punkte, auf welche die Geschütze eingeführt werden müssen, bezeichnen.

Es kann dies einfach dadurch bewirkt werden, dass man an der rückwärtigen Böschung die Marken für die einzelnen Geschütze mit dem Intervalle von 18 bis 15 Schritt aussteckt und über diese nach dem Ziele visirend die zweite Marke einrichtet, endlich in jeder der dadurch ersichtlich gemachten Schussebenen den Geschützstand markirt.

Ist man mit der Aufstellung der Batterie an einen bestimmten Platz gebunden, so markire man den Punkt M (Fig. 5) für die Aufstellung eines der Mittelgeschütze und darauf basirt die entsprechende Schussebene auf dem Damme, indem man die Aufgabe, einen Punkt A, in der Richtung zweier gegenseitig nicht sichtbarer Punkte M und Z zu bestimmen, praktisch dadurch löst, dass zwei Mann A und B auf

dem Damme vorschreitend sich gegenseitig auf die Punkte M und Z einzurichten trachten.

Sobald B_3 über A_3 visirend den Punkt M, und A_3 über B_3 visirend den Punkt Z in der Richtung findet, sind die Punkte A_3 und B_3 in der Richtung MZ.

Es dürfte dann für die Praxis genügen, wenn von A_3 ausgehend mit Intervallen von 18 bis 10 Schritt — je nach der Größe des Abstandes A_3M der Geschütztellung vom Damme und des zu Gebote stehenden Raumes — Hilfszielpunkte ausgesteckt werden.

Visirt der Mann A von dem zunächst A_3 ausgesteckten Hilfszielpunkte A_4 nach Z, der Mann B von einem Punkte B_4 dieses Visirstrahles nach M_1, so ist MM_1 das Intervall, auf welches die Geschütze aufgestellt werden müssen, um bei Benützung der zugewiesenen Hilfszielpunkte annähernd concentrisches Feuer gegen den Punkt Z des Zieles zu erlangen.

Ähnlich ist der Vorgang bei Auswahl der Geschützposition und Controle der Zulässigkeit des Feuers, wenn eine Batterie bei den angeführten Terrainverhältnissen eine Aufstellung hinter einem Wäldchen, einer Au, hinter Baulichkeiten etc. einnehmen soll.

Um den Hilfszielpunkt und den Geschützstand für das Directionsgeschütz bei einem Wäldchen, einer Au u. dgl. zu erhalten, wird man, wenn ein Durchblick gegen das Ziel nicht möglich ist, von der Mitte der in Aussicht genommenen Batteriestellung in der beiläufigen Richtung gegen das Ziel so weit vordringen, bis dasselbe erfasst werden kann, dort die Direction feststellen und dieselbe nach rückwärts bis in die Batteriestellung verlängern und den Hilfszielpunkt und die Aufstellung für ein Mittelgeschütz ausstecken.

Von diesen Punkten nach rechts und links sind die Hilfszielpunkte und die Aufstellungen der anderen Geschütze mit Rücksicht auf die der Distanz entsprechende Convergenz für die Concentrirung des Feuers auf einen Punkt des Zieles zu markiren.

Ist z. B. die Distanz des Zieles 2800 Schritt und werden die Hilfszielpunkte zunächst der Lisière des Wäldchens 300 Schritt vor den Geschützen markirt, welch letztere mit 20 Schritt Intervall aufgestellt werden sollen, so sind die Hilfszielpunkte mit Abständen von

$$x = \frac{20 \cdot 2500}{2800} = 18 \text{ Schritt zu markiren.}$$

Bei einer beabsichtigten Aufstellung hinter Gehöften, Ortschaften u. dgl. wird man die Vorbereitungen in ähnlicher Weise treffen.

In manchen Fällen wird man seitwärts an einer Örtlichkeit einen Ausblick auf das Ziel gewinnen; dann ist es zweckmäßig, die sprechende Blickrichtung auf das Terrain zu übertragen und basirt die Geschützaufstellungen und Hilfszielpunkte, wie früher erv zu markiren.

Die Fehler in den Seitenrichtungen, welche sich auf Grund Markirungen jedenfalls herausstellen werden, müssen nach den S beobachtungen corrigirt werden.

Denkt man sich an Stelle eines verdeckenden Dammes eine B erhebung oder eine für die zu lösende Aufgabe gleichbedeutende Te form, so ist das für den gedachten Fall erläuterte Verfahren Umständen angemessen zu modificiren.

Dabei werden die Schätzungen, besonders wenn auch im wechselndes Terrain in Betracht kommt, schwieriger, aber dennoch es bei einiger Übung gelingen, ein maßgebendes Urtheil über di lässigkeit des verdeckten Schusses aus einer sonst passenden Ges stellung zu gewinnen, wenn die Hauptform der Bodenfläche im behalten wird.

2. Fall. Auf sanft ansteigenden Hängen werden verdeckte Ges stellungen gewählt werden können, um über den vorliegenden H rücken hinweg Artilleriestellungen des Gegners auf einem gegen liegenden Hange oder Höhenrücken zu beschießen.

Um die entsprechende Batteriestellung zu ermitteln, wird Recognoscent in der Richtung auf das Ziel auf dem am meiste böschten Theile des ins Auge gefassten Raumes so weit vorreiten er über die vorliegende Crête hinweg das Ziel sehen kann.

Denkt man sich den eingenommenen Standpunkt am Boden dem Ziele durch eine Gerade verbunden, so liegt die Crête — pra genommen — $3m$ über dieser Linie, woraus mit Rücksicht auf die fernung der Crête und den weiteren Verlauf des Hanges zu schl ist, ob und wie viel weiter rückwärts die Batterie aufgestellt werden

Ist z. B. die Entfernung des Zieles 1600 Schritt und der Rec scent sieht das Ziel von einem Standpunkte 90 Schritt rückwärts verdeckenden Linie, so ist mit Rücksicht auf die Mündungshöh Entfernung der deckenden Linie pro Meter Höhe gleich $\frac{90}{2} = 45$ S und der relative Positionswinkel derselben $m = 75:45 = 1{\cdot}7^{\circ} =$ l (rund).

Da der Schießtafel-Elevationswinkel für die Distanz $2^{\circ}\ 9'$ be so schließe ich, dass bei gleichbleibender Böschung eine Aufstellung

25 Schritt weiter rückwärts, welche vollkommen verdeckt eingenommen werden könnte, auch noch zulässig sein wird.

Für diese Aufstellung findet man wie vorstehend die Distanz pro ter Höhe mit $\frac{115}{3} = 38$ Schritt, daher $m = 75:38 = 2°$.

Damit resultirt

$$E_r = E_s - m = 2° 9' - 2° = 9',$$

l da dieser Elevationswinkel einer Distanz von über 200 Schritt enticht, so kann die Batterie ca. 115 Schritt diesseits der verdeckenden ie aufgestellt werden.

Die Markirung der Hilfszielpunkte ist analog, wie dies beim verkenden Damme erklärt wurde, vorzunehmen, wenn sich kein gemeinaftlicher Hilfszielpunkt hinter dem Ziele bietet.

Analog sind verdeckte Geschützstellungen rückwärts eines Plateaudes zum Schießen in die Tiefe auszuwählen.

Ich kann mir hier nicht versagen, darauf hinzuweisen, dass auf sem Vorgange vielleicht die einzige Möglichkeit beruht, auf die angebene Distanz den Kampf mit einer bereits im Feuer stehenden llerie, welche sich auf die diesseitige Höhe schon vorher eingeschossen t, mit Aussicht auf Erfolg aufzunehmen.

Ist die Wahl eines gemeinsamen Hilfszielpunktes möglich, so rfte weder der Beginn, noch die Durchführung des Feuergefechtes eine sentliche Verzögerung erleiden.

3. Fall. Im wechselnden Terrain kann die Zulässigkeit einer schützstellung in einer Terrainfalte oder Niederung, auf einem weniger ilen, dem Gegner zugewendeten Hange oder auf einem sanfter verfenden Theile eines sonst steilen Hanges beurtheilt werden, wenn das l von einem höher gelegenen Punkte in unmittelbarer Nähe seitrts oder rückwärts der ins Auge gefassten Geschützstellung gesehen rden kann.

Es handelt sich dann darum, zuerst so tief herabzusteigen, dass n das Ziel eben noch über die verdeckende Linie hinweg erblicken nn, oder bis eine entfernter liegende verdeckende Höhe hinter der nächst liegenden verschwindet, auf deren Überschießen es augenscheinch zunächst ankommt.

Von diesem Punkte ausgehend, schätze man mit Hinzurechnung r eigenen Größe, um wie viel tiefer die einzunehmende Geschützellung liegt und wie weit diese von der verdeckenden Linie entfernt ist.

Aus dem Abstande der Geschützstellung von dem obgedachten, rch die verdeckende Linie gegen das Ziel gerichteten Sehstrahl, dann

dem Abstande der verdeckenden Linie und der Distanz des Zieles ergibt sich mittels Näherungsrechnung der Abstand der verdeckenden Linie von der Verbindungslinie der Mündung eines der aufgestellt gedachten Geschütze und des Zieles, wonach — wie in den früheren Fällen — der Winkel m bestimmt und durch dessen Vergleich mit dem Schießtafel-Elevationswinkel beurtheilt werden kann, ob die in Aussicht genommene Geschützaufstellung zulässig ist oder nicht.

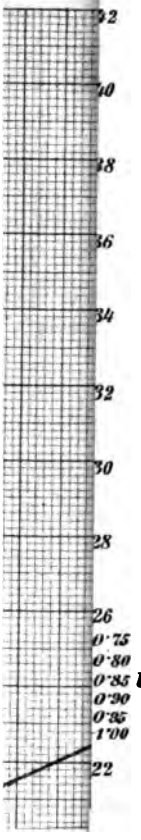
Das Ausstecken der Aufstellung eines Directionsgeschützes und des Hilfszielpunktes kann nach Umständen von dem erhöhten Punkte rückwärts aus vorgenommen werden, oder aber — wenn zulässig — analog wie beim verdeckenden Terrain erklärt, auf der verdeckenden Terrainerhebung stattfinden.

Dasselbe gilt betreffs Beobachtung der Schüsse.

Ist der Beobachtungsposten beträchtlich weit von der Batterie entfernt, so sind Zwischenposten aufzustellen, welche die Anordnungen des Batterie-Commandanten der Batterie zurufen.

Wien, im Februar 1887.

Tafel 12.



Entfernung der Balken (max. 1½ m)	leichte Nothbrücke	g = 320 (325)	6/l	Anzahl der Balken (mindestens 4) bei 3 m Brückenbreite	l/2 + 1
		g = 375	5/l		0,6 l + 1
	verstärkte Nothbrücke	g = 475 (480)	4/l		3/4 l + 1

Sicheres <u>Tragvermögen eines Floßes aus Baumstämmen</u>: Z.-F. 2d kg, eines doppelten: Z.-F. 4d, eines dreifachen: Z.-F. 6d (F. Flächeninhalt in m², d. mittlerer Durchmesser eines Floßstammes in cm).

<u>Tragvermögen eines Floßes aus Fäßern</u>: Z.-F. 3·5 d bis F. 4d kg (F. Flächeninhalt in m², d. mittlerer Durchm. des Faßes in cm).

<u>Breite der Balken</u> $b = \frac{2}{3} h$, wenn h. Querschnittshöhe. <u>Durchmesser des Rundstammes</u> $d = \frac{12}{13} h$, <u>Quadratseite</u> $s = 0{\cdot}9\, h$, $h = 1{\cdot}1\, s$, $d = \frac{7}{8} s$.

Kleinere Querschnittsdimensionen der Füße bei Mauer- und Coulissenböcken gleich $\frac{1}{2}$ Schwellenhöhe, die andere gewöhnlich bei

Über die Ausnützung der Schusspräcision eines Geschützes.

Von

Emil Strnad,

Hauptmann im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 6.

(Hiezu 2 Textfiguren.)

Bekanntlich wird die Schusspräcision eines Geschützes gegen ein gegebenes Ziel dann am besten ausgenützt, wenn der mittlere Treffpunkt in den beabsichtigten verlegt wird. Da jedoch durch das Einschießverfahren eine thatsächliche Verlegung des mittleren Treffpunktes in den beabsichtigten Treffpunkt nur zufällig erfolgen kann, indem das Einschießen nur die Mittel an die Hand gibt, um die wahrscheinlichste Lage des mittleren Treffpunktes in den beabsichtigten Treffpunkt zu bringen, so kann — selbst bei einem beliebig weit fortgesetzten Einschießen — der thatsächliche mittlere Treffpunkt noch immer um ein gewisses Maß vom beabsichtigten Treffpunkte abstehen, so zwar, dass die größtmögliche Treffähigkeit eines Geschützes wohl angestrebt, aber mit Sicherheit niemals erreicht werden kann. Was jedoch nahezu mit Sicherheit zu erreichen ist, ist eine solche Ausnützung der Präcision eines Geschützes, dass dessen Treffähigkeit nicht durch jene eines Geschützes minderer Präcision übertroffen werden könne. Dass durch ein nicht genügend weit getriebenes Einschießen ein Geschütz minderer Präcision gegen ein gegebenes Ziel bessere Treffresultate erzielen kann als ein Geschütz höherer Präcision, leuchtet unmittelbar ein, wenn man beispielsweise ein Geschütz supponirt, dessen Streuung gleich Null ist, und dessen mittlerer Treffpunkt beim Schießen gegen ein gegebenes Ziel sich außerhalb dieses Zieles befindet. Während ein solches Geschütz gar keine Treffer im Ziele geben würde, kann ein Geschütz minderer Präcision bei gleich ungünstiger Lage des mittleren Treffpunktes noch ganz erhebliche Treffähigkeit gegen dasselbe Ziel entwickeln. Es liegt demnach nahe, jene Grenze zu ermitteln, welche der mittlere Treffpunkt eines Geschützes nicht überschreiten darf, soll nicht die Möglichkeit vorliegen, dass dessen Treffähigkeit durch jene eines minder präcise

schießenden Geschützes übertroffen werden könne, und basirt hierauf anzugeben, wann man sich als eingeschossen zu betrachten hätte, damit der so definirte Grad der Ausnützung der Schusspräcision erreicht sei.

Denkt man sich bei einem angenommenen Ziele von der Ausdehnung z in der Schussrichtung den beabsichtigten Treffpunkt in der Mitte des Zieles und bezeichnet mit y den Abstand des mittleren Treffpunktes vom beabsichtigten, so ist die Treffwahrscheinlichkeit eines Geschützes, dessen 50-percentige Streuung in der Richtung der genannten Ausdehnung des Zieles S_{50} ist, eine Function von S_{50}, z und y und gegeben durch [1]):

$$W = \frac{1}{2}\left[\Phi\left(\frac{2a}{S_{50}}\rho_{50}\right) - \Phi\left(\frac{2b}{S_{50}}\rho_{50}\right)\right] \quad \ldots\ldots \text{I)}$$

in welchem Ausdrucke die in Klammer befindliche Function definirt ist durch

$$\Phi(\alpha) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\alpha} e^{-t^2}dt$$

und wobei

$$a = y + \frac{z}{2}$$

$$b = y - \frac{z}{2}$$

$$\rho_{50} = 0{\cdot}4769$$

zu setzen ist.

Für jeden Wert von S_{50} liefert die Beziehung I in Bezug auf ein rechtwinkeliges Coordinaten-System WOY (Fig. 1) eine Curve ABC,

hneiden. Denn betrachtet man die den Werten S_{50} und $S_{50} + h$ entrechenden Curven, deren Gleichungen

$$W = F(S_{50}, y)$$
$$W_1 = F(S_{50} + h, y)$$

nd, so wird für:

$$y = \frac{z}{2} + 2\,S_{50}$$

V praktisch genommen gleich Null, während der dem Präcisionserte $S_{50} + h$ entsprechende Wert von W_1 eine gewisse Größe hat. ür $y = 0$ erhalten W und W_1 ihren maximalen Wert, und da dabei $V > W_1$ ist, so muss es einen zwischen $y = \frac{z}{2} + 2\,S_{50}$ und $y = 0$ egenden Wert von y geben, für welchen $W = W_1$ wird, und dies ist er Punkt, in welchem sich die beiden Curven schneiden. Für den Überang von der Curve ABC zu einer anderen $A'B'C'$, welcher der Präsionswert $S_{50} + h$ entspricht, hat man nach dem Taylor'schen Theorem:

$$W_1 = F(S_{50}, y) + h \cdot \frac{dF}{dS_{50}} + \frac{h^2}{1.2} \cdot \frac{d^2F}{dS_{50}^2} + \ldots .$$

oraus für einen beliebigen Wert von y die Differenz der correspondirenden Treffwahrscheinlichkeiten:

$$\Delta W = W_1 - W = h \cdot \frac{dF}{dS_{50}} + \frac{h^2}{1.2} \cdot \frac{d^2F}{dS_{50}^2} + \ldots .$$

lgt. Zur Bestimmung jenes y-Wertes, bei welchem die Treffwahrscheinchkeit des Geschützes von der Präcision S_{50} gleich der eines Geschützes n der Präcision $S_{50} + h$ wird, hat man die Bedingungsgleichung:

$$0 = \frac{dF}{dS_{50}} + \frac{h}{1.2} \cdot \frac{d^2F}{dS_{50}^2} + \ldots .$$

Wird diese Bedingungsgleichung für einen unendlich kleinen Wert n h erfüllt, d. i. wird y aus der Gleichung:

$$\frac{dF}{dS_{50}} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{II)}$$

stimmt, so ist klar, dass für den aus dieser Gleichung gezogenen Wert n y und für jeden positiven Wert von h die Differenz

$$W_1 - W$$

gativ wird; denn da für $h = 0$ diese Differenz Null und für $h = \infty$ nun $W_1 = 0$ wird) selbe $- W$ wird, so muss $W_1 - W$ für Werte

von h, die zwischen 0 und ∞ liegen, einen zwischen 0 und $-W$ befindlichen Wert haben. Daraus folgt, dass für einen aus der Gleichung II gezogenen Wert von y als ungünstigsten Abstand des mittleren Treffpunktes des Geschützes von der Präcision S_{50} die erreichbare Treffähigkeit nicht durch die Treffähigkeit eines Geschützes minderer Präcision bei gleicher Lage des mittleren Treffpunktes übertroffen werden kann.

Durch Ausführung der in der Gleichung II angeführten Operation folgt:

$$\frac{d\Phi\left(\frac{2a}{S_{50}}\cdot\rho_{50}\right)}{d\left(\frac{2a}{S_{50}}\cdot\rho_{50}\right)}\cdot\frac{d\left(\frac{2a}{S_{50}}\cdot\rho_{50}\right)}{dS_{50}}-\frac{d\Phi\left(\frac{2b}{S_{50}}\cdot\rho_{50}\right)}{d\left(\frac{2b}{S_{50}}\cdot\rho_{50}\right)}\cdot\frac{d\left(\frac{2b}{S_{50}}\cdot\rho_{50}\right)}{dS_{50}}=0.$$

Da ferner nach dem Verfahren der Differentiation unter dem Integralzeichen:

$$\frac{d\Phi(\alpha)}{d\alpha}=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\cdot\frac{d}{d\alpha}\int_0^{\alpha}e^{-t^2}dt=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\cdot e^{-\alpha^2}$$

ist, so erhält man zur Bestimmung von y die Gleichung:

$$a\cdot e^{-\left(\frac{2a}{S_{50}}\cdot\rho_{50}\right)^2}=b\cdot e^{-\left(\frac{2b}{S_{50}}\rho_{50}\right)^2}$$

und nach Einführung der Werte für a und b:

$$\frac{2y+z}{2y-z}=e^{2\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2 zy} \quad \ldots\ldots\ldots \text{III)}$$

Drückt man die Größen z und y in relativem Maß aus, d. h. setzt man:

$$\frac{z}{S_{50}}=k \text{ und } \frac{2y}{S_{50}}=x,$$

so übergeht die letzte Gleichung in:

$$\frac{x+k}{x-k}=e^{(2\rho_{50})^2 k\cdot x}$$

Man sieht leicht, dass die Größe x mit k wächst, und dass der kleinste Wert von x resultirt für $k=0$.

Der diesem Werte von k entsprechende Wert von y ist offenbar der zulässig größte Abstand des mittleren Treffpunktes vom beab-

sichtigten Treffpunkte, damit bei jeder Dimension des Zieles die Treffähigkeit eines Geschützes nicht von der Treffähigkeit eines Geschützes minderer Präcision übertroffen werden könne. Um diesen Wert zu bestimmen, folgt aus der letzten Gleichung:

$$\log_n \frac{1+\frac{k}{x}}{1-\frac{k}{x}} = (2\,\rho_{50})^2\,k\,x,$$

und indem man die linke Seite der Gleichung in eine Reihe entwickelt:

$$2\left[\frac{k}{x}+\frac{1}{3}\cdot\left(\frac{k}{x}\right)^3+\ldots\right]=(2\,\rho_{50})^2\,k\,.\,x.$$

Für $k=0$ folgt aus dieser Gleichung:

$$x=\frac{\sqrt{2}}{2\,\rho_{50}}=1{\cdot}48$$

und

$$y=0{\cdot}74\,S_{50}.$$

Für Werte von $k=0$ bis $k=2{\cdot}5$ gibt die Beschränkung der Reihe im linken Theile der Gleichung auf die ersten zwei Glieder genügend genaue Resultate für x, so dass man innerhalb dieser Grenze

$$x=\frac{2y}{S_{50}}=\frac{1}{2\,\rho_{50}}\cdot\sqrt{1+\sqrt{1+\frac{2}{3}(2\,\rho_{50})^2\,k^2}}$$

hat, während für Werte von $k>2{\cdot}5$ x nahezu gleich k ist. Hiedurch erhält man folgende Tabelle:

Zieldimension in Theilen von S_{50}	0	0·5	1	1·5	2	2·5	3	3·5	4
Größter Abstand des mittleren Treffpunktes von der Zielmitte in Theilen von S_{50}	0·74	0·75	0·78	0·81	1·01	1·25	1·50	1·75	2

Aus dieser Tabelle folgt, dass, wenn die Zieldimension in Theilen von S_{50} größer ist als 2, der mittlere Treffpunkt im Ziele liegen muss, damit die Treffähigkeit des Geschützes nicht von jener eines Geschützes

$$\frac{d^2M}{dy^2} = \frac{2\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2}{e^{\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2\left(y+\frac{z}{2}\right)^2}} \cdot \left\{1 - e^{\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2 2yz}\left[1 + 2z\left(y-\frac{z}{2}\right)\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2\right] - \right.$$

$$\left. - 2\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2\left(y+\frac{z}{2}\right)\left[\left(y+\frac{z}{2}\right) - \left(y-\frac{z}{2}\right)e^{\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2 2yz}\right]\right\}$$

oder mit Rücksicht auf die Gleichung III:

$$\frac{d^2M}{dy^2} = \frac{2\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2}{e^{\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2\left(y+\frac{z}{2}\right)^2}} \cdot \left\{1 - e^{\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2 2yz}\left[1 + 2z\left(y-\frac{z}{2}\right)\left(\frac{2\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2\right]\right\},$$

woraus wegen $y > \frac{z}{2}$ folgt, dass $\frac{d^2M}{dy^2}$ negativ ist.

Anschließend an das Vorhergehende lässt sich nur die Frage stellen, welche Treffwahrscheinlichkeit gegen verschieden dimensionirte Ziele resultirt, wenn der mittlere Treffpunkt der Bedingung entspricht, dass dessen Abstand vom beabsichtigten Treffpunkte kleiner ist als das Maß y, und wenn vorausgesetzt wird, dass die wahrscheinlichste Lage des mittleren Treffpunktes im beabsichtigten Treffpunkte sich befindet, und ferner, wann man sich unter gleicher Annahme als eingeschossen gegen verschieden dimensionirte Ziele betrachten kann.

Die Größe des wahrscheinlichen Fehlers R, welcher der ermittelten Tagesdistanz noch anhaften darf, wenn bei der wahrscheinlichsten Lage des mittleren Treffpunktes im beabsichtigten der wirkliche mittlere Treffpunkt mit dem Wahrscheinlichkeitsgrade W innerhalb einer zum beabsichtigten mittleren Treffpunkte symmetrisch gelegenen Zone von der Dimension $2y$ liegen soll, ergibt sich aus der Gleichung:

$$W = \Phi\left(y \cdot \frac{\rho_{50}}{R}\right).$$

Nimmt man für W den der Sicherheit nahe kommenden Wert

$$W = 0{\cdot}993$$

an, so resultirt:

$$y \cdot \frac{\rho_{50}}{R} = 1{\cdot}908$$

und daraus

Zieldimension in Theilen von S_{50}	0	0·5	1	1·5	2	2·5	3	3·5	4
reffwahrscheinlichkeit bei den supponirten wahrscheinlichen Fehlern an der Tagesdistanz	0	24·9	46·9	65·5	77·5	85·1	89·7	92·6	94·4
aximale Treffwahrscheinlichkeit .	0	26·4	50·0	68·8	82·3	90·8	95·7	98·2	99·3

Diese Tabelle zeigt, dass, wenn ein Einschießverfahren die Schusscision eines Geschützes so weit ausnützt, dass nicht ein Geschütz ıderer Präcision einen größeren Treffeffect aufweisen kann, die Treffigkeit nur wenig mehr von der maximalen Treffähigkeit abweicht, l dass es keinen nennenswerten Vortheil hätte, an das Einschießfahren Forderungen zu stellen, welche eine größere Ausnützung der ıusspräcision zur Absicht hätten.

Es bleibt noch die Frage zu erörtern, wann man sich als einchossen gegen ein gegebenes Ziel betrachten kann, wenn an den ıauigkeitsgrad der zu ermittelnden Tagesdistanz die Forderung gestellt d, dass nicht ein Geschütz von minderer Präcision einen größeren ffeffect gegen das Ziel erreichen könne. Die Beantwortung dieser ge zerfällt in zwei Theile, je nachdem man nebst dem Sinn der Abchungen der Geschossaufschläge auch die Größe dieser Abweichungen r bloß den Sinn der Abweichungen beurtheilen kann.

Im ersteren Falle muss die Tagesdistanz aus einer um so größeren, einer Gruppe gehörigen Zahl von Schüssen bestimmt werden, je ıner der wahrscheinliche Fehler R ist, welcher der Tagesdistanz noch aften darf, und da die Beziehung zwischen der Zahl n der in der ıppe abgegebenen Schüsse und dem wahrscheinlichen Fehler, welcher aus dieser Zahl von Schüssen bestimmten Tagesdistanz anhaftet, eben ist durch:

$$R = \frac{r}{\sqrt{n}};$$

ın r die halbe 50-percentige Streuung bedeutet, so hat man n geen durch:

$$n = \left(\frac{S_{50}}{2R}\right)^2.$$

In nachfolgender Tabelle ist die beiläufige Zahl Schüsse enthalten, welche nach dieser Relation für die verschieden dimensionirten Ziele resultirt.

Zieldimension in Theilen von S_{50}	0	0·5	1	1·5	2	2·5	3	3·5	4
Zahl der zu einer Gruppe zu zählenden Schüsse	7	7	6	6	4	3	2	2	1

Die in dieser Tabelle enthaltenen Zahlen zeigen, dass mit Annahme von sehr kleinen Zielen höchstens sechs Schüsse zur Gruppe gezählt zu werden brauchen, um eine Ausnützung der Schusspräcision zu erreichen, welche nur unwesentlich von der maximalen und idealen Treffähigkeit verschieden ist.

Kann man die Abweichung der Geschossaufschläge bloß dem Sinne nach unterscheiden, so setzt sich das Einschießen bekanntlich aus einem orientirenden Schießen — Gabelverfahren — und dem darauffolgenden Gruppenschießen zusammen. Letzteres hat die Bestimmung, die durch das Gabelverfahren ermittelte und mit einem gewissen wahrscheinlichen Fehler behaftete Tagesdistanz genauer zu bestimmen, und schon daraus folgt, dass in manchen Fällen, d. i. bei Zielen bedeutender Ausdehnung, das bloße Gabelverfahren die Tagesdistanz mit einem Grade der Genauigkeit liefern kann, welche hinreichend groß ist, um sich als eingeschossen betrachten zu können. Um dies näher darzuthun, werde angenommen, dass durch das Gabelverfahren die Gabelverengung bis auf die m-fache 50-percentige Streuung vorgenommen wurde.

Fig. 2.

Um das Entsprechen einer der Gabelgrenzen dieser engen Gabel oder auch der Gabelmitte für Ziele von angenommenen Dimensionen beurtheilen zu können, ist es nothwendig, die wahrscheinlichen Fehler, mit welchen die den Elementen dieser Gabelgrenzen oder auch der Gabelmitte entsprechenden Distanzen behaftet sind, zu kennen, und zur Kenntnis dieser Größen kann man auf folgende synthetische Art gelangen:

Sei OX (Fig. 2) die Schussrichtung und $OA = a$ die den Elementen der unteren, $OB = a + m\,S_{50}$ den Elementen der oberen Grenze der engen Gabel ent-

sprechende Tagesdistanz, dann lassen sich leicht die äußersten Lagen, welche die als Mittellinie eines Zieles gedachte Einschießlinie einnehmen kann, bestimmen, wenn vorausgesetzt wird, dass sämmtliche Geschossaufschläge im Bereiche der vierfachen 50-percentigen Streuung sich befinden. Offenbar ist dann die möglichst entfernteste Lage des Zieles in Z_2, d. i. im Abstande $2\,S_{50}$ vom Punkte B und die möglichst näheste in Z_1, d. i. im Abstande $2\,S_{50}$ von A. Da beide äußersten Lagen des Zieles gleich möglich sind, so ist die wahrscheinlichste Lage der Einschießlinie Z_w in der Mitte der Strecke AB; da aber bei der Annahme des arithmetischen Mittels als wahrscheinlichsten Wertes das Wahrscheinlichkeitsgesetz das bekannte Gauß'sche ist, so ist klar, dass das Vertheilungsgesetz der Einschießlinie innerhalb der Zone $Z_1\,Z_2$ dasselbe sein wird, wie jenes der Vertheilung der Treffer in einem einfachen Trefferbilde. Man kann demnach

$$Z_1\,Z_2 = (4 + m)\,S_{50}$$

als die größte mögliche Streuung der Ziellage ansehen und folglich:

$$\mathfrak{S}_{50} = \frac{(4 + m)\,S_{50}}{4}$$

als die 50-percentige Streuung.

Dies vorausgeschickt, ist der wahrscheinliche Fehler R, welcher der unteren Gabelgrenze anhaftet, die halbe Dimension der zum Punkte A symmetrisch liegenden Strecke CD, deren Größe so zu bemessen ist, dass die Wahrscheinlichkeit für die Lage der Einschießlinie innerhalb dieser Strecke $\frac{1}{2}$ wird.

Setzt man somit:

$$Z_w\,A = x = \frac{m}{2}\,S_{50}$$
$$AC = AD = R$$
$$\frac{x}{\mathfrak{S}_{50}} = \frac{2\,m}{4 + m} = \delta$$
$$\varkappa = \frac{2\,R}{\mathfrak{S}_{50}},$$

so ist $\varkappa$ bestimmt aus der Relation:

$$W = \frac{1}{2}\,[\Phi\,(\varkappa + 2\,\delta) - (\varkappa - 2\,\delta)],$$

wenn in derselben $W = 0{\cdot}5$ gesetzt wird. Die Bestimmung der Größ für angenommene Werte von W und δ kann am einfachsten nach Tabelle XXXIV der dritten Lieferung des „Lehrbuches der äuß Ballistik" von Nikolaus Ritter v. Wuich erfolgen.

Setzt man beispielsweise $m = 2$, d. i. wird die Verengung Gabel — wie dies zumeist Regel ist — bis auf die zweifache 50-p centige Streuung durchgeführt, so resultirt:

$$\delta = 0{\cdot}66$$

und hiemit, für $W = 0{\cdot}5$

$$\varkappa = 1{\cdot}438,$$

woraus der wahrscheinliche Fehler, mit welchem die den Elementen unteren Gabelgrenze entsprechende Tagesdistanz behaftet ist, mit:

$$R = \frac{\mathfrak{S}_{50}}{2} \cdot \varkappa = 1{\cdot}08\ S_{50}$$

resultirt. Setzt man hingegen:

$$x = \delta = 0$$

so resultirt für $W = 0{\cdot}5$:

$$R = 0{\cdot}5\ \mathfrak{S}_{50} = 0{\cdot}75\ S_{50}$$

als wahrscheinlicher Fehler, mit welchem die den Elementen der Ga mitte entsprechende Distanz behaftet erscheint.

Hat nun beispielsweise das vorliegende Ziel, dessen Mittellinie Einschießlinie betrachtet wird, eine Ausdehnung von:

$$Z = 8 \cdot 0{\cdot}75\ S_{50} = 6\,S_{50},$$

so ist es nahezu sicher, dass der mittlere Treffpunkt der den Eleme der Gabelmitte entsprechenden Distanz innerhalb des Zieles sich befi und dass somit kein Geschütz geringerer Präcision, wenn man mit Wahl der Gabelmitte das Einschießen als beendet ansieht, eine grö Treffwahrscheinlichkeit aufweisen kann. Die letztere bestimmt sich der vorangeführten Regel, indem als 50-percentige Streuung

$$S_{50}{}^{\mathrm{I}} = 2\,S_{50}\sqrt{0{\cdot}75^2 + 0{\cdot}5^2} = 1{\cdot}8\ S_{50}$$

angesehen wird, durch Bildung des Quotienten

$$\frac{Z}{S_{50}^{\,I}} = \frac{6}{1{\cdot}8} = 3{\cdot}33$$

mit:

$$W = 0{\cdot}9755.$$

Auf gleiche Weise findet man, wenn die Verengung der Gabel bis auf S_{50} vorgenommen wird, dass man sich mit der Wahl der der Gabelmitte entsprechenden Distanz als eingeschossen betrachten kann bei Zielen von der Ausdehnung

$$Z = 4\,S_{50}.$$

Acceptirt man die Verengung der Gabel bis auf S_{50}, so muss bei Zielen, deren Ausdehnung kleiner als $4\,S_{50}$ ist, zur Ausnützung der Schusspräcision das Gruppenschießen durchgeführt werden, weil nur dieses auf rasche Weise die nothwendige Verkleinerung des wahrscheinlichen Fehlers bewirken kann.

Es erübrigt noch anzugeben, wann man sich bei stattfindendem Gruppenschießen als eingeschossen betrachten kann, wenn der mehrfach definirte Grad der Ausnützung der Schusspräcision erreicht sein soll. Die Zahl n der zu gleichen Theilen „kurz" und „weit" zu beobachtenden Schüsse wird offenbar um so größer sein müssen, je kleiner der der betreffenden Zieldimension entsprechende und in der zweiten Tabelle enthaltene wahrscheinliche Fehler sein darf. Es ist demnach nothwendig, den Zusammenhang zwischen dem wahrscheinlichen Fehler R der angewendeten Tagesdistanz und der Zahl n der zu gleichen Theilen „kurz" und „weit" als beobachtet angenommenen Schüsse zurathe zu ziehen, und zu einer für die Praxis genügend genauen Relation, welche diesen Zusammenhang ausdrückt, kann man auf folgende Weise gelangen.

Ist x der Abstand des mittleren Treffpunktes von der Einschießlinie, so ist die Wahrscheinlichkeit, unter n Schüssen $\frac{n}{2}$ Schüsse „kurz" und ebensoviel „weit" zu erhalten:

$$W = \frac{n!}{\frac{n}{2}!\,\frac{n}{2}!} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{n}{2}} \left[1 - \overline{\Phi\left(\frac{2\,x}{S_{50}} \cdot \rho_{50}\right)}^{2}\right]^{\frac{n}{2}}$$

und daher auch umgekehrt — nach einem bekannten Satze der Wahrscheinlichkeitsrechnung — die Wahrscheinlichkeit, dass wenn von n abgegebenen Schüssen $\frac{n}{2}$ Schüsse „kurz" und ebensoviele „weit" beobachtet

wurden, der mittlere Treffpunkt den Abstand x von der Einschießlinie hat, proportional:

$$\left[1 - \overline{\Phi\left(\frac{2x}{S_{50}} \cdot \rho_{50}\right)}^2\right]^{\frac{n}{2}}$$

oder

$$e^{\frac{n}{2} \log_n \left[1 - \overline{\Phi\left(\frac{2x}{S_{50}} \rho_{50}\right)}^2\right]}.$$

In Rücksicht dessen, dass $\Phi\left(\frac{2x}{S_{50}} \cdot \rho_{50}\right)$ ein echter Bruch ist, kann man, um zu einer nur näherungsweise richtigen Relation zu gelangen, in der Entwickelung des Exponenten von e in eine Reihe diese auf das erste Glied beschränken, so dass der letzte Ausdruck übergeht in:

$$e^{-\frac{n}{2} \cdot \overline{\Phi\left(\frac{2x}{S_{50}} \cdot \rho_{50}\right)}^2}.$$

Vernachlässigt man endlich in der Entwickelung der im Exponenten von e erscheinenden Function $\Phi\left(\frac{2x}{S_{50}} \cdot \rho_{50}\right)$ die Potenzen vom vierten und höheren Grade des Argumentwertes, so hat man schließlich für den Proportionalitätsfactor:

$$e^{-\frac{8n}{\pi} \cdot \left(\frac{\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2 x^2};$$

da aber die Wahrscheinlichkeit, dass der mittlere Treffpunkt den Abstand x von der Einschießlinie hat, auch:

$$e^{-\left(\frac{\rho_{50}}{R}\right)^2 x^2}$$

proportional ist, so hat man die Relation:

$$\left(\frac{\rho_{50}}{R}\right)^2 = \frac{8n}{\pi} \cdot \left(\frac{\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2$$

und somit

$$n = \left(\frac{S_{50}}{2R}\right)^2 \cdot \frac{\pi}{2} = 1{\cdot}57 \cdot \left(\frac{S_{50}}{2R}\right)^2,$$

woraus man sieht, dass n erhalten wird, wenn man die für die erstererwähnte Methode des Einschießens erhaltene Zahl mit 1·57 multiplicirt.

›mit sich, nach Abrundung der nach dieser Regel resultirenden Zahlen ıf gerade Zahlen, folgende Tabelle ergibt:

Zieldimension in Theilen von S_{50}	0	0·5	1	1·5	2	2·5	3	3·5	4
Zahl n der zu gleichen Theilen „kurz“ und „weit“ zu beobachtenden Schüsse	12	12	10	8	6	6	4	4	2

Für das richtige Verständnis der in dieser Tabelle enthaltenen Zahlen ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei der Ermittelung der letzten Relation stillschweigend angenommen wurde, dass das Gruppenschießen, mit einer beliebigen Distanz durchgeführt, die gleichförmige Vertheilung der Treffer beiderseits der Einschießlinie ergab; da jedoch dem Gruppenschießen das Gabelverfahren vorangeht, welches gestattet, das Gruppenschießen mit Elementen von eingeschränkteren wahrscheinlichen Fehlern durchzuführen, sind die in der letzten Tabelle angeführten Zahlen etwas zu groß.

Man kann zu den richtigen Zahlenwerten auf folgende einfache Weise gelangen:

Bezeichnet man mit R den wahrscheinlichen Fehler der durch das Gabelverfahren ermittelten wahrscheinlichsten Tagesdistanz der Einschießlinie und mit R_1 den wahrscheinlichen Fehler der Tagesdistanz nach n Schüssen der Gruppe, von welchen $\frac{n}{2}$ als „kurz“ und $\frac{n}{2}$ als „weit“ beobachtet angenommen werden, so ist wieder:

$$W = C \cdot \Phi\left[1 - \overline{\Phi\left(\frac{2x}{S_{50}} \cdot \rho_{50}\right)}^{2}\right]^{\frac{n}{2}}$$

die Wahrscheinlichkeit, dass unter n Schüssen $\frac{n}{2}$ Schüsse „kurz“ und ebensoviel „weit“ beobachtet werden, wenn C eine Constante bedeutet und vorausgesetzt wird, dass sich der mittlere Treffpunkt bestimmt im

Abstande x von der Einschießlinie befindet; da aber hiefür nur d Wahrscheinlichkeit

$$\frac{\rho_{50}}{\sqrt{\pi}.R} \cdot e^{-\left(\frac{\rho_{50}}{R}\right)^2 x^2} \cdot dx$$

vorliegt, so ergibt sich die zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit, da der mittlere Treffpunkt den Abstand x von der Einschießlinie habe, u dass unter n abgegebenen Schüssen eine gleichförmige Vertheilung d Schüsse beiderseits der Einschießlinie erfolgt, mit:

$$C \frac{\rho_{50}}{\sqrt{\pi}.R} \cdot \left[1 - \Phi\left(\frac{2x}{S_{50}} \cdot \rho_{50}\right)^2\right]^{\frac{n}{2}} \cdot e^{-\left(\frac{\rho_{50}}{R}\right)^2 x^2} dx$$

oder, wenn behufs einer näherungsweisen Lösung die vorher durc geführten Vereinfachungen vorgenommen werden:

$$C \frac{\rho_{50}}{\sqrt{\pi}.R} \cdot e^{-\frac{8n}{\pi} \cdot \left(\frac{\rho_{50}}{S_{50}}\right)^2 x^2} \cdot e^{-\left(\frac{\rho_{50}}{R}\right)^2 x^2} \cdot dx =$$

$$= C_1 \cdot e^{-\rho_{50}^2 \left[\frac{1}{R^2} + \frac{2n}{\pi} \cdot \frac{1}{r^2}\right] x^2} \cdot dx,$$

wenn $S_{50} = 2r$ gesetzt wird. Nun ist nach der oben angeführten Re der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Wahrscheinlichkeit, dass — w unter n abgegebenen Schüssen eine gleichförmige Vertheilung der Tre beiderseits der Einschießlinie stattgefunden hat — der mittlere Tr punkt gerade den Abstand x von der Einschießlinie besitzt, proportio dem letzten Ausdrucke, und da diese Wahrscheinlichkeit auch

Diese Gleichung übergeht für den Fall, als $R = \infty$ gesetzt wird, den Ausdruck für den wahrscheinlichen Fehler der Tagesdistanz, wenn s Gruppenschießen, mit beliebigen Schießelementen vorgenommen, eine eichförmige Vertheilung der Treffer ergab.

Angenommen beispielsweise, dass die Gabelverengung bis auf S_{50} rchgeführt wurde, und dass das Gruppenschießen mit den der Mitte r engen Gabel entsprechenden Schießelementen eine gleichförmige rtheilung der Treffer ergab, dann ist — wie bereits erwähnt — m hezu gleich 1, und es resultirt für $n = 4$:

$$R_1 = 0{\cdot}53\, r = 0{\cdot}265\, S_{50}$$

d für $n = 10$:

$$R_1 = 0{\cdot}37\, r = 0{\cdot}185\, S_{50},$$

ihrend — wenn das Gruppenschießen mit beliebigen Schießelementen rgenommen, eine gleichförmige Vertheilung der Treffer ergab — nach

$$R_1 = \frac{r}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2}}$$

r $n = 4$:

$$R_1 = 0{\cdot}31\, S_{50}$$

id für $n = 10$:

$$R_1 = 0{\cdot}20\, S_{50}$$

t.

Aus der Gleichung IV folgt:

$$n = \left(\frac{S_{50}}{2R}\right) \cdot \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} \cdot \frac{1}{m^2}$$

id für $m = 1$:

$$n = \left(\frac{S_{50}}{2R}\right)^2 \frac{\pi}{2} - 1{\cdot}57,$$

oraus folgt, dass — wenn das Gruppenschießen mit den Elementen der abelmitte der auf S_{50} verengten Gabel vorgenommen wird — die ahlen der zu gleichen Theilen als „kurz“ und „weit“ zu beobachtenden chüsse, um sich als eingeschossen betrachten zu können, aus den in

elle enthaltenen Zahlen hervorgehen, indem man rund 1
en abzieht; hiemit ergeben sich folgende Angaben:

mension in Theilen von S_{50}	0	0·5	1	1·5	2	2·5	3	3·5	4
zu gleichen Theilen „weit" zu beobachtenden Schüsse	10	10	8	6	4	4	2	2	0

– sehr kleine Ziele ausgenommen — zeigen, dass das aus einer von acht Schüssen gezogene Kriterium genügt, um zu entob man sich vom Standpunkte der eingangs definirten Auser Präcision eines Geschützes als eingeschossen betrachten kann.

euerungen in der Feldausrüstung der k. k. Genie-Truppe und ihrer Reserve-Anstalten.

A. Detonirende Zündschnur.

Von

Philipp Hess,

k. Major im Geniestabe und Chef der IV. Section des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité.

(Unter Zugrundelegung officieller Versuchsdaten bearbeitet.)

(Hiezu Taf. 15.)

Vor nicht langer Zeit[1]) wurde in diesen Blättern auf die Arbeiten ingewiesen, welche die französische Explosiv-Commission in en letzten Jahren behufs Ausmittelung detonirender Zündschnüre durch- eführt hat und welche mit der Einführung solcher Schnüre aus mit einpulveriger Schießwolle gefüllten und dann zu kleinem)urchmesser ausgezogenen Metallröhren ihren Abschluss gefunden aben.

Auch das Militär-Comité hat dieser Frage in neuester Zeit eine volle Aufmerksamkeit zugewendet, und so ist es nach einer Reihe on Versuchen gelungen, nach einem von dem Verfasser dieses Aufsatzes ngegebenen Verfahren eine detonirende Zündschnur herzustellen, welche nit der Eigenschaft raschester Detonationseinleitung und Fortpflanzung noch eine Anzahl von Vortheilen verbindet, welche sie zu einem Zünd- nittel für Kriegszwecke besonders geeignet erscheinen lassen.

Die nachfolgenden Mittheilungen bezwecken nun einerseits, für die richtige Verwendung und möglichste Ausnützung der durch diese Zünd- schnur gebotenen Zünd-Combinationen die Grundlage zu bieten, und anderseits zu weiteren rationellen Versuchen mit diesem neuen Zünd- nittel Anregung und Anleitung zu geben.

Der Kriegsmineur und das weitere fachtechnische Publicum werden aus dem Inhalte der nachfolgend beschriebenen Versuche auch darüber

---

[1]) „Über ein Verfahren zur Erzeugung detonirender Zündschnur." (Mit einer Tabelle.) Von Major Philipp Hess. („Mittheilungen", Jahrgg. 1887. 1. Heft. Notizen, S. 11.) Anm. d. Red.

ein Urtheil schöpfen können, inwieweit das neue Zündmittel die Eignung besitzt, die elektrische Zündmethode in ihrer Anwendung als Simultan-Zündmittel in wirksamer und vortheilhafter Weise zu ersetzen.

Um ein möglichst vollständiges Bild davon zu geben, wie sich die Kenntnis der Natur und Verwendungsweise der detonirenden Zündschnur successive entwickelt hat, sei es gestattet, den ganzen Versuchsvorgang hiemit — selbst auf die Gefahr einiger Wiederholungen hin, welche aber doch immer den Wert von Bekräftigungen oder von Widerlegungen früher gewonnener Anschauungen beanspruchen dürfen — in historischer Reihenfolge zu besprechen und ihn einzutheilen in:

I. Elementarversuche, durch welche die Herstellung und die Eigenschaften der Zündschnur an sich ermittelt, sowie ihre sich zunächst darbietenden Verwendungsweisen klargestellt wurden;

II. Control- und Erweiterungsversuche zur Verification der Eigenschaften der Zündschnur und zur Feststellung der vortheilhaftesten Gebrauchsmodalitäten;

III. Ergänzungsversuche zur Ausarbeitung einer Gebrauchs-Instruction.

I. Elementarversuche.

Wenn von den erfolglos gebliebenen Versuchen abgesehen wird, verschiedene Explosivstoffe, wie Schwarzpulver, Schießbaumwolle, Pikratpulver oder den Zündsatz der in Österreich durch Decennien bekannten Gomer'schen Zündschnur (Kaliumchlorat und Blei-Eisencyanür) in einer Zündschnur von vollkommener Biegsamkeit so zu fixiren, dass damit eine durch Detonations-Impulse activirbare und dann mit der Geschwindigkeit der Explosivwelle explodirende Zündader erlangt werde, so zeigt sich bald, dass es vor allem Knallsätze, resp. Knallpräparate von besonderer Brisanz sind, durch welche man die eben präcisirte Aufgabe in der einfachsten und sichersten Weise erreicht.

Während die als Sprengmittel dienenden Explosivstoffe, und selbst die brisantesten derselben, eine gewisse Verdichtung und zudem einen Einschluss von gewisser Widerstandsfähigkeit verlangen, welcher die Herstellung unbeschränkt biegsamer detonirender Zündschnüre ausschließt oder wenigstens bis jetzt, praktisch genommen, ausgeschlossen hat, erhält man durch Application von Knallpräparaten und in erster Linie von Knallquecksilber auf Gespinnstfäden und entsprechende Einhüllung der so geschaffenen Zündader eine Zündschnur für Detonationszündung von allen diesfalls erforderlichen Eigenschaften.

Die Herstellung einer solchen Zündschnur, als deren Explosivpräparat ich in erster Linie und bei den weiteren Darlegungen nur das Knallquecksilber in Betracht ziehen will, basirt auf jenem Verfahren, welches schon seit langem bekannt ist und im wesentlichen darin besteht, ein System von mehreren Baumwollfäden durch ein mit Hilfe einer geeigneten Flüssigkeit aus dem Explosivpräparate bereitetes Magma derart durchzuziehen, dass eine genügende Menge des Präparates an den weiterhin vereinigt zu führenden Fäden haften bleibt und die so entstehende Zündader dann in ein durch Umspinnung zu fixirendes Stoffband und nach der etwa nothwendigen Trocknung noch in solche Schutzlagen einzuhüllen, wie solche für die praktische Verwendung der Zündschnur erforderlich sind.

Als Explosivpräparat für solche Zündschnüre, welche bisher nur durch Flammen-Impuls gezündet wurden, und — wenn mit dem bekannten Gomez'schen Zündsatze gefüllt — eine Verbrennungsgeschwindigkeit von nicht über 70*m* per Secunde erzielen ließen, das Knallquecksilber zu verwenden, lag wohl nahe, ist aber vor den hier besprochenen Versuchen — soviel bisher bekannt — noch nicht, und vielleicht in erster Linie deshalb nicht unternommen worden, weil die mit der Verwendung solcher Schnüre schwer zu vermeidende Nothwendigkeit, das Knallquecksilber bloßzulegen und eventuell zu schneiden, auf den ersten Augenblick bedenklich macht.

Wenn man aber erwägt, dass auch bei der Gomez'schen Zündschnur das Schneiden nicht ungefährlich ist, und nur mit gewissen Vorsichten ausgeführt werden darf, so erschien die Annahme nicht aussichtslos, dass sich auch eine zweckmäßig aus Fulminat construirte Zündschnur, in entsprechend vorsichtiger Weise behandelt, werde praktisch verwenden lassen.

Die Versuche, welche diesfalls vorgenommen wurden, haben diese Annahme vollkommen bestätigt, zugleich aber auch gezeigt, dass man das Knallquecksilber einer solchen Zündschnur — entgegen den bisherigen Angaben, nach welchen das Fulminat nur einer einzigen Art von explosiver Zersetzung fähig sei — je nach der Art des Initial-Impulses zum einfachen raschen Abbrennen (Abpuffen) oder zur Detonation veranlassen könne.

Bei schwächeren Impulsen, wie z. B. Funke, Flamme, überstarker Schlag auf die ungeschützte Schnur, unzweckmäßiges und unvorsichtiges Schneiden der Schnur etc. wird nur ein rasches Abbrennen der Zündschnur nach Art der bisher bekannten schnellbrennenden Zündschnüre

eingeleitet, während ein entsprechend starker Impuls, wie jener durch Explosion eines mit der Zündschnur in passender Weise verbundenen Sprengkapsels, die Detonation der Schnur (mit einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von über 3000*m* per Secunde) bewirkt.

War nun einmal die hinlängliche Handlichkeit des Knallquecksilbers in der aus ihm hergestellten Zündschnur dargethan, so empfahl sich die Verwendung gerade dieses Präparates sofort aus folgenden Gründen:

1. Ist Knallquecksilber der brisanteste unter den technisch im großen verwerteten Explosivstoffen, lässt demnach eine sehr große Verbrennungsgeschwindigkeit im voraus erwarten.

2. Ist das Knallquecksilber empfindlich genug, um selbst unter erschwerenden Umständen Detonations-Impulse willig aufzunehmen.

3. Besitzt Knallquecksilber eine im großen Maßstabe und seit vielen Jahren bewährte befriedigende chemische Stabilität.

4. Müsste die Anwendung des Knallquecksilbers als Zündschnursatz die Erzeugung schnellbrennender Zündschnüre wesentlich vereinfachen, weil das Präparat im Handel erhältlich ist und die complicirte Darstellung eines gemischten Zündsatzes eliminirt.

Die Elementarversuche mit der neuen detonirenden Zündschnur wurden nun speciell von dem Gesichtspunkte aus durchgeführt, das Zutreffen der im Vorstehenden ausgesprochenen Erwartungen und überhaupt den Grad der praktischen Brauchbarkeit der neuen Schnur insoweit zu constatiren, als dies im Rahmen von Vorversuchen, zu welchen das Explosivmaterial nur in kleinen Posten und mit speciellen Vorsichten im Laboratorium und in der mechanischen Werkstätte des Militär-Comité laborirt werden konnte, möglich war.

Diese (von der IV. Section des Militär-Comité ausgeführten) Versuche umfassen:

1. Versuche zur Klarstellung der Zündeignung und Brennweise der detonirenden Zündschnur.

2. Chronographische Versuche zur Ermittelung der Geschwindigkeit der Detonationsfortpflanzung.

3. Versuche zur Ermittelung des Einflusses, welchen die in einem complicirteren Systeme von Demolirungsminen bei einer durch diese Schnur erfolgenden Simultanzündung zuerst explodirenden Minen im ungünstigsten Falle auf die Nachbarminen üben können.

4. Versuche zur Ermittelung des Grades der Sicherheit, welcher der Zündschnur gegenüber gewöhnlichen mechanischen Alterationen innewohnt.

5. Versuche zur Constatirung des Grades von chemischer Stabilität Satzes und der Zündschnur.

6. Beschießungs-Versuche.

7. Vorversuche zur Erlangung von Anhaltspunkten für das weitere ıdium der Gebrauchsweise der neuen Zündschnur.

Versuche zur Klarstellung der Zündeignung und Brennweise der Zündschnur.

Zu diesen Versuchen diente zunächst Zündschnur, bei welcher die ele nur von dem übersponnenen Baumwollbande geschützt war, und Kern der Zündschnur, bestehend aus vier mit Knallquecksilber prägnirten, durch das erwähnte Band eingehüllten Baumwollfäden, per ter ca. 5*g* Fulminat enthielt.

Diese Versuche ergaben vor allem, dass je nach der Art und ırke des Initial-Impulses die Zündschnur in verschiedener Weise ivirt wird.

Wird die Seele durch die glühende Lunte, durch eine Flamme er durch einen unzulänglichen mechanischen Impuls — sei er durch ibung oder Schlag gegeben — entzündet, so prasselt sie mit lebhaftem räusche und mit sehr großer Ungleichförmigkeit ziemlich rasch ab. e Brisanz, welche der Satz hiebei entwickelt, ist eine sehr geringe; n der abgebrannten Schnur wird noch der aus den Baumwollfäden stehende Kern, sowie ein Theil der Band- und Fadenhülle, ersterer mlich intact, letzterer meist stark zerrissen, aufgefunden.

Bei kurzen Stücken (etwa 1*m*) erfolgt das Abbrennen meist für s Gehör in solcher Weise, dass man danach allein dieses Abbrennen n einer kräftigeren Detonation der Schnur nicht wohl unterscheiden nn. Bei längeren Stücken hingegen zeigt sich insbesondere, dass an ızelnen Stellen der Schnur, wo entweder Feuchtigkeit zurückgeblieben er ein sonstiges stellenweises Hindernis der Feuerübertragung gesetzt , eine wesentliche Verzögerung im Abbrennen eintritt, was das obwähnte prasselnde Geräusch der abbrennenden Schnur zur Folge hat. die Schnur gleichmäßig erzeugt und scharf trocken, so wird das brennen naturgemäß rasch und gleichförmig, so dass sich in diesem lle die Schnur ähnlich der normirten schnellbrennenden Zündschnur hält.

Wird hingegen die Seele durch einen hinlänglich kräftigen tonations-Impuls, etwa durch den hiezu vollkommen ausreichenden puls einer an den Kern der Schnur, d. i. an die in Band gehüllte

Schnurseele angeschnürten, mit diesem noch durch eine gemeinsame, straff umgebundene Bandumwickelung vereinigten 1*g* Sprengkapseln gezündet, so erfolgt eine vollkräftige Detonation des Zündsatzes mit brisanter Wirkung.

Von dem Schnurkern werden sodann fast nur minimale Fäserchen oder allenfalls einzelne Fadenstücke der Umspinnung aufgefunden; liegt die Schnur im Momente der Explosion auf weichem Holze auf, so hinterlässt sie dort noch eine gut sichtbare, etwa eine halbe Gänsekielsdicke tiefe Furche; sehr dünne Bretter oder Latten werden sogar zerspalten.

Die Initiirung des Kernes der Schnur durch Sprengkapseln ist im ganzen wohl über 100mal, die mit elektrischen Minenzündern, welche solche Kapseln enthalten, unter verschiedenen Umständen ca. 40mal mit dem gleichen, sicheren Erfolge constatirt worden.

Die Explosion zweiter Ordnung durch unzureichende Initial-Impulse wurde mit Lunte und Flamme wiederholt, mit ungenügenden Schlagimpulsen gelegentlich des Rammens der Schnur, um ihre Empfindlichkeit zu prüfen öfters zufällig, dann gelegentlich des Versuches, die Detonation einer Schnur selbst durch sehr starke Hüllen auf eine Nachbarschnur zu übertragen, einmal constatirt.

Die Einleitung des Abprasselns der Schnur durch Reibung ergab sich einmal, als ein Stück dieser Schnur mit stumpfer Klinge ohne besondere Vorsicht zerschnitten und hiebei aller Wahrscheinlichkeit nach der schon herausgefallene Knallsatz in der in der Holzunterlage entstandenen Schnittfurche durch einen zweiten Schnitt gerieben wurde.

Ein Beweis der geringen Brisanz der so entzündeten Schnur liegt darin, dass das abbrennende Schnurstück in der ungeschützten Hand des Manipulirenden nur etwa den Effect einer starken Prellung ohne sichtbare Verletzung der Haut hervorbrachte und keinerlei Folgen hinterließ.

2. Chronographische Versuche.

Die Detonationsgeschwindigkeit — d. i. die Geschwindigkeit der Detonationsfortpflanzung — wurde bei der detonirenden Zündschnur mit Hilfe des Fallstab-Chronographen von Le Boulengé in der Weise gemessen, dass Anfang und Ende jenes Schnurtheiles, für welchen die Zeit der Detonation zu ermitteln war, mit den die Schließungskreise der beiden Elektromagnete bildenden Drähten derart verbunden wurden, dass die Detonation des im Anfangsprofile der Messung liegenden Schnurtheiles den Schließungsbogen des Chronographenstabes, die Detonation am Endprofile jenen des Enregistreurs zerriss.

Die zweckmäßige Unterbrechungsvorrichtung musste erst experimentell funden werden. Wendete man dünnen Kupferdraht in dem zu zerreißenden ieile des Stromkreises an und wand diesen einigemal um die maßbende Stelle der Zündschnur, so wurden wegen der dem Zerreißungsomente vorangehenden Dehnung des Drahtes sehr ungleichförmige esultate erhalten.

Ward aber der zu zerstörende Theil des Schließungsbogens aus nem um die Schnur dicht herumgewundenen, mit den Enden an die eitungsdrähte angeklemmten Stanniolstreifen von etwa 1*cm* Breite ebildet, so erfolgte die Stromunterbrechung sehr gleichförmig und man hielt gut übereinstimmende Resultate.

Es zeigten sich bei Anwendung von Schnüren ohne äußere Hüllen, lso bei Detonirung des vorbeschriebenen Zündschnurkernes — bei einer chnurlänge von je 5*m* — Detonationsgeschwindigkeiten von:

3080*m*
3080*m*
3301*m* in der Secunde.

An der vollkommen ausgefertigten Schnur ergab sich bei 6*m* chnurlänge eine Explosionsgeschwindigkeit von

3452*m*,

ei einer Schnurlänge von 100*m* eine solche von

3514*m*

nd bei einer Schnurlänge von 35*m*, innerhalb welcher die Schnur 8 Sprengkapseln in der später detaillirten Weise (vgl. den Versuch P. 7, ε) ufeuerte und außerdem drei Stückverbindungen durch Nebeneinanderinden von etwa 5*cm* langen Schnurkerntheilen der zu verbindenden tücke enthielt, eine Explosionsgeschwindigkeit von

3651*m*.

Für Anwendung uneingehüllter, durch 10 Minuten unter Wasser legter, also mit Wasser gesättigter Schnurkerne ergaben sich in zwei rsuchen, bei je 2*m* Schnurlänge, Explosionsgeschwindigkeiten von lesmal

3273*m*.

In zwei Fällen, wo jedesmal zwei vollkommen ausgefertigte, mit ander durch Hilfe eines Sprengkapsels in der später zu beschreibenden eise ohne Öffnung der Schnurhüllen verbundene, zusammen je 2·8*m* ge Schnurstücke detonirt wurden, ergaben sich deren Explosionschwindigkeiten, wenn die durch die Übertragung der Detonation des ten Stückes auf die Sprengkapsel und der Detonation des letzteren das zweite Schnurstück entstehenden Verzögerungen nur in Form

verminderter Detonationsgeschwindigkeit der Schnur ausgedrückt wurden, diese Geschwindigkeiten mit

2541·6 und
2177·8*m*

oder im Mittel:

2360*m*.

Wird nun die Explosionsgeschwindigkeit der Schnur ohne Verbindungen mit ca. 3300*m* nach Obigem angenommen, so würden 2·8*m* ohne Verbindung in 0·000848″, mit einer Verbindung durch Kapsel in 0·001109″ detoniren, so dass die Detonationsverzögerung durch eine Kapselverbindung sich auf 0·000261″ berechnet.

3. Versuche zur Ermittelung des gegenseitigen Einflusses von Minen in Simultanzündung bei Anwendung der detonirenden Zündschnur.

Bisher wurde der Beweis für die praktisch ausreichende Leistung eines Simultanzündmittels, dessen Fortpflanzungsgeschwindigkeit nicht, wie jene der Elektricität, die Geschwindigkeit der Explosionsfortpflanzung der Sprengpräparate weit hinter sich lässt, zumeist dadurch zu erbringen gesucht, dass imitirte Brückenprofile oder andere, complicirte Demolirungsanlagen bedingende, imitirte Constructionen durch meist reducirte oder auch durch Zündpatronen ersetzte zahlreiche Ladungen mit schnellbrennender Zündschnur simultan gezündet wurden und aus der Constatirung des Zusammenwirkens dieser Ladungen ein Schluss auf die zulängliche Leistung des Simultanzündmittels stattfand.

Eine Erprobung von Simultanzündmitteln an complicirteren Constructionen natürlicher Größe und mit genauer Einhaltung der in der Wirklichkeit zu gewärtigenden Verhältnisse ist aus naheliegenden Gründen, wenn von einzelnen, vielleicht ausnahmsweise sich darbietenden Gelegenheiten abgesehen wird, zu erzielen umso weniger möglich, als zu völliger Beweiskraft einer mannigfaltigen Wiederholung oder Variirung der Versuche nicht wohl zu entrathen wäre.

Es erschien demnach zweckdienlich, bei dem vorliegenden neuen Zündmittel ein Verfahren zu dessen Prüfung auf die Simultanzündleistung zu versuchen, welches die Experimente von der Anwendung der Constructionstheile im großen und von der Verwendung der Sprengmittelladungen gänzlich emancipirt, ohne darum den Versuchen etwas von ihrer Beweiskraft zu nehmen, ja welches sogar strengere Versuchsbedingungen, als die Wirklichkeit sie mit sich bringt, involvirt und im Falle der Bewährung eines Zündmittels von der Anstellung kostspieligerer Experimente füglich absehen ließe.

Dieses von mir *ad hoc* ersonnene Verfahren besteht darin, die ıultan zu zündenden Ladungen durch Sprengkapseln zu ersetzen und se Kapseln, in ihrer räumlichen Anordnung nach dem zu repräsentirenden nen-Complexe gruppirt, gegen 0·7*mm* dicke Schwarzblechtäfelchen derzuhalten, welche so gelagert sind, dass die Detonation des Spreng- ›sels ober der Blechmitte einen Durchschlag des Bleches hervor- ngt.

Die Kapseln werden insgesammt entweder durch einen und den- ben Metalldraht auf den Blechtafeln niedergehalten, oder an einem chen Draht so angehängt, dass sie in beiden Fällen, wenn der Draht irgend einer Stelle zerrissen wird — sei es infolge der Schwerkraft r aber durch die Schnellkraft eines mit jeder Kapsel verbundenen ıpannten Gummischnürchens — von ihrer Auflagerstelle rasch ent- nt werden und somit ihre Detonation mehr oder weniger entfernt von er Stelle vollführen müssen.

In einzelnen Fällen kann auch die Einrichtung so getroffen sein, ıs durch die Schnellbewegung der Gummischnur anstatt des Kapsels s Blech oder dass beide bewegt werden, immer aber in Beabsichtigung s Effectes, eine rasche Entfernung des Kapsels von ihrer Unter- oder nterlage herbeizuführen.

Erfolgt nun jene Drahtzerreißung, welche alle so vorbereiteten logements der Kapseln einleitet, durch die Detonation des im ganzen steme einer Simultan-Zündanlage erweislich zuerst activirten Spreng- ›sels, was durch Anschnüren des Kapsels an jenen Draht sehr leicht erzielen ist, so gibt eine Revision der Sprengwirkungen der detonirten pseln auf ihren Unterlagsblechen ein scharfes Kennzeichen dafür, ob s geprobte Zündmittel streng simultan gezündet hat oder nicht.

Sind die Sprengwirkungen der Kapsel direct in der Ruhelage ›ser letzteren entstanden, so ist die Zündung eine streng simultane, Gegenfalle eine minder simultane, was aus dem Grade der während r Zündung erfolgten Ortsverschiebung der Kapseln ersichtlich ist.

Es ist wohl klar, dass ein Zündmittel, welches unter den hier ızzirten Bedingungen streng simultan zündet, in Wirklichkeit — wo eine ›ecte Einwirkung des erstexplodirten Kapsels auf den Constructions- ›il nicht vorkommt, sondern das Kapsel erst die Zündpatrone, diese › Ladung detoniren, diese letztere den Constructionstheil zerreißen d diese mechanische Störung sich erst in maßgebenden Nachbartheilen s Constructions-Systems äußern muss; wo zudem ein so labiler Zu- nmenhang zwischen den einzelnen Ladungen wie bei dem Probe- perimonte gar nicht besteht — auch unter den denkbar schwierigsten

Verhältnissen der Wirklichkeit sich als Simultanzündmittel erweisen werde.

Die genannte Methode kann in dem Falle, wo die Zündung durch Kapseln allein als eine streng simultane nicht erwiesen wird, dadurch erweitert werden, dass an Stelle der einfachen Kapseln solche mit Zündpatronen, oder gar solche mit Zündpatronen und kleinen Dynamitladungen gegenüber entsprechend verstärkten Drähten wirken, so dass dann, indem man in diesen geänderten, der Wirklichkeit schon näher gerückten Fällen die hinlänglich simultane Zündung erweist, sie noch immer für den schwierigsten Fall der praktischen Anwendung mit erwiesen ist.

Die Methode gestattet endlich, durch Einschaltung beliebiger Verzögerungen zwischen die Action des Zündmittels und jene des von ihr abhängenden Sprengkapsels die Mittel zu studiren, durch welche eine nicht ganz befriedigende Simultanität etwa noch verbessert werden kann.

Im gegebenen Falle war es nicht nothwendig, die hier geschilderte Methode weiter zu modificiren, als sie nach der ersten Skizzirung erscheint, denn sie hat schon in der hiedurch bedingten Ausführung die detonirende Zündschnur als ein vollkommen simultan wirkendes Zündmittel erkennen lassen.

Die Detail-Anordnung der einzelnen Versuche geht aus den schematischen Skizzen Fig. 1, 2 und 6 hervor, in deren jeder die Holzgerippe und Pflöcke mit h, die detonirende Zündschnur mit f, die Sprengkapseln mit S, S_1, S_2, S_3 . . ., die den labilen Zusammenhang zwischen den Ladungen (Kapseln) untereinander und mit den Constructionstheilen repräsentirenden (1mm starken) Messingdrähte mit m, die Gummischnüre mit g bezeichnet erscheinen; b sind die zur Explosionsconstatirung der Sprengkapseln dienenden Eisenbleche, i Nägel zur Fixirung von Drähten und Schnüren. — Die Details der einzelnen Verbindungen der Sprengkapseln mit der detonirenden Zündschnur, bez. mit der Bickford-Schnur, sowie der detonirenden Zündschnurtheile miteinander sind aus den Skizzen Fig. 3 bis 5, dann 7 bis 9 zu entnehmen.

Wo Bickford-Schnur verwendet wurde, erscheint dieselbe in den schematischen Darstellungen punktirt angedeutet.

Eine besondere Serie von Experimenten wird durch die Schemata Fig. 10, 19 und 20 versinnlicht und hatte die Anwendbarkeit der neuen Zündschnur zur Simultanzündung sehr zahlreicher Minengruppen darzuthun, wie sie bei Demolirung eiserner Brücken vorkommen können.

Nach Fig. 19 diente die Zündschnur zur gleichzeitigen Zündung von 28 Sprengkapseln in einem Feuerkreise, nach Fig. 20 zu dem gleichen Effecte unter Anwendung von Zweigzündleitungen.

Bei den in Fig. 19 angedeuteten Drahtverbindungen detonirten die prengkapseln Nr. 15 und 16, dann 27 und 28, trotzdem die Detonation es von ihnen durch ca. 20 resp. 36*m* Zündschnur getrennten Kapsels r. 1 die Fixirung über ihren Lagern schon aufzuheben begonnen hatte, och in ihren Ruhelagen. Zwischen 1 und 15, bzw. 16 waren eine, wischen 1 und 27, resp. 28 zwei einfache Schnurverbindungsstellen, ie bei dem Versuche am 19. März (vgl. Fig. 2) angeordnet [1]).

Ein ca. 10*cm* langes Schnurstück zwischen 27 und 28 war blank emacht und die Seele mit Wasser völlig getränkt worden.

Alle Simultan-Zündversuche mit der Schnur gelangen vollkommen.

Aus den hier beschriebenen Versuchs-Serien ergibt sich sofort die nwendbarkeit der detonirenden Zündschnur zu Simultanzündungen in en durch die Schemata Fig. 15, 16, 17 und 18 dargestellten Zünd-eitungsanordnungen.

. Versuche zur Ermittelung der mechanischen Stabilität der Zündschnur, h. ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die gewöhnlichen mechanischen Impulse.

α) Schnittversuche.

Die detonirende Zündschnur wurde zumeist ohne Hülle, späterhin aber auch oft mit vollständiger Hülle und auf verschiedenen Unterlagen (Filtrirpapier, weiches Holz, hartes Holz), sowie mit verschiedenen Schneidewerkzeugen (scharfe, stumpfe und schartige Messer) geschnitten. Eine besonders intensive Experimentirung in dieser Richtung war dadurch geboten, dass, wie schon sub 1 erwähnt, im Anfange der Versuche ein Stück Zündschnur, beim Abschneiden mit stumpfem Messer und ohne Rücksichtnahme auf die hiebei zu beobachtenden, später fixirten Vorsichten, einem Mitgliede der Versuchs-Commission unter der Hand, allerdings mit sehr geringem Offensiv-Effecte, sich entzündete.

Die einzigen Vorsichten, welche bei den hier in Rede stehenden 900 Schnittversuchen, sowie bei den späteren einschlägigen Versuchen beobachtet wurden, bestanden darin:

---

[1]) Versuch am 19. März 1886. — Zwischen dem den Draht zerreißenden Sprengkapsel S_1 und dem Nachbarkapsel S_2 waren 3*m* Zündschnur, enthaltend zwei Verbindungsstellen, wo Kern an Kern der beiden zu verbindenden Stücke aufeinandergeschnürt war.

Die Zündschnur war in Kettenlinien nach Fig. 2 längs eines Verticalprofils angeordnet und an dem zu durchschlagenden Messingdrahte aufgehängt. An dem neben der Schnur befindlichen Brette war die Ruhelage der Schnur bezeichnet.

Die ganze Schnur und auch die Sprengkapsel S_2 detonirten, trotzdem sie der Schwerkraft und der Schnellkraft der Gummischnüre nach dem Durchschlagen des Aufhängedrahtes ausgesetzt waren, noch genau in ihrer Ruhelage.

a) Den Schnitt mit einem einzigen Zuge zu vollenden; wenn dies nicht gelang, wurde der Schnitt niemals an der schon angeschnittenen Stelle der Schnur wiederholt, sondern neu angebracht.

b) Nach jedem Schnitte wurde der Knallquecksilberstaub von der Unterlage und dem Messer weggeblasen.

c) Die Schnur wurde mit Hilfe eines Stückes Holz durch die linke Hand gegen die Unterlage gedrückt, so dass sie während des Schnittes nie mit der freien Hand in Berührung kam. Zum Niederdrücken eignete sich am besten ein handgroßes Brettstückchen.

Die vollkommen ausgefertigte Schnur wurde endlich ca. 50mal mit scharfem Messer geschnitten und hielt die Commission eine weitere Fortsetzung dieser mit analogen Vorsichten bewirkten Versuche nicht nöthig, weil ja beim Schneiden fertiger Schnur ein Theil der Gummi- und Bandhülle als Unterlage dient und das Schneiden der fertigen Schnur demnach zu einer Entzündung umsoweniger Veranlassung geben kann [1]).

Bei sämmtlichen Schnittversuchen unterließ man es nicht, den zu schneidenden Schnurtheil von dem übrigen Schnurvorrathe, dann von dem Manipulirenden derart zu isoliren und so zu legen, dass auch im Falle einer Entzündung persönliche und Sachbeschädigung ausgeschlossen oder doch auf ein Minimum reducirt bleiben musste.

β) Schlag- und Stoßversuche.

Zunächst wurde der Kern der Schnur ohne Gummihülle und Außenschutz über eine Tischkante gelegt und mit einem Holzprügel so lange geschlagen, bis er auf eine Länge von 5 bis 6*cm* ganz plattgepresst erschien.

Die Schnur explodirte auch bei zweimaliger Wiederholung des Versuches nicht.

Die weiteren Schlag- und Stoßversuche an einem Fallapparate zwischen der bisher normirten und der neuen Zündschnur ergaben, dass schon minimale Änderungen in der Anordnung der Hülle das relative Verhalten der beiden Schnüre zu einander hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegen den Stoß vollständig abändern, der Unterschied in der

[1]) Eine spätere, bei der Erzeugung detonirender Zündschnüre im großen gewonnene Erfahrung hat gelehrt, dass die Schneideklinge rein sein und nach jedem Schnitte sorgfältig gereinigt werden muss, um Entzündung beim Schneiden sicher auszuschließen.

Wenn die Schnur eine klebrige Schutzhülle hat (Wachs, Theer), so ist eine solche Reinigung nur durch Abwischen der Klinge zu erzielen.

pfindlichkeit der beiden Sätze sonach an und für sich kein bedeutender
n kann, weil er schon durch geringe Verstärkung der Schutzhülle
hr als compensirt wird.

Comparatives Rammen des bloßen Kernes der alten und jenes der
ien Zündschnur ergibt nun in der That, dass bei der alten Zünd-
nur für die Explosion auf den ersten Stoß unter den erwähnten
rsuchsbedingungen eine Fallhöhe von mindestens 60*cm*, bei der neuen
e solche von mindestens 40*cm* nöthig ist, während bei Fallhöhen des
mmbärs von 10*cm* abwärts beide Schnüre schon selbst gegen (drei)
derholte Stöße unempfindlich sind.

γ) Quetschversuche.

Die Schnur lässt sich, nachdem sie U-förmig gebogen, in Messing-
sen (Metallmuffe nach Fig. 7, 8 und 14) eingeführt wurde, mit der
chzange pressen, ohne dass sie alterirt wird, was vorerst an leeren
lsen 10mal constatirt wurde. Schließlich wurden sämmtliche 58 Spreng-
seln für den auf der Schmelz bei Wien abgeführten, in den Fig. 19
1 20 schematisch skizzirten Zündversuch auf diese Art mit der Zünd-
nur verbunden.

Versuche behufs Prüfung der chemischen Stabilität des Knallquecksilbers und der detonirenden Zündschnur[1]).

Nachdem das Knallquecksilber seit mehr als einem halben Jahr-
ndert bekannt und in der Technik angewendet ist; nachdem es in den
iegsfeuerwerken aller Armeen seit vielen Decennien zur Herstellung
ler durch viele Jahre zu deponirender Artikel anstandslos verwendet
rde; nachdem es in allen diesen Fällen, selbst in Berührung mit
pfer, mit Chloraten und Nitraten, mit Schellack, Schwefel, Schwarz-
ver, Schwefelantimon und anderen Körpern, zum Theile selbst im
chten Zustande, hinlängliche Stabilität im großen erwiesen hat, konnte
sich im vorliegenden Falle wohl nur mehr darum handeln, ob dieses
äparat durch die Verarbeitung in Zündschnüre nicht in Bedingungen
setzt wird, welche seine chemische Stabilität ungünstig beeinflussen.

Unter der Voraussetzung, dass den Fäden und dem Baumwoll-
de, welche neben dem Knallquecksilber in die Structur des Zünd-
nurkernes eingehen, keinerlei Verunreinigungen, insbesondere keine
ste von Chlor oder von Antichlor (unterschwefligsaurem Natron)

[1]) Die mit diesen Versuchen verbundenen chemischen Arbeiten wurden vor-
mlich von Herrn Hauptmann Franz Dietl des Geniestabes ausgeführt.

innewohnen — was ja durch die chemische Reaction leicht sichergestellt werden kann — hat man es im wesentlichen nur mit der Frage zu thun, ob die unmittelbare Berührung mit Cellulose das chemische Verhalten des Knallquecksilbers gegenüber schädigenden Impulsen erheblich alteriren kann.

Es musste nun, nachdem eine Vorerhebung gezeigt hatte, dass die gewöhnlichen Methoden der Stabilitätsbestimmung bei dem Knallquecksilber, welches während seiner Zersetzung den Nitrokern keineswegs frei werden lässt, sondern so zu sagen in sich selbst consumirt, eine Action ausgemittelt werden, welche in sehr kurzer Zeit eine wesentliche Zerstörung des Fulminates bewirkt, und welcher Action dann comparativ freies und in die Schnur eingearbeitetes Fulminat ausgesetzt werden könnte.

Eine solche Einwirkung, bisher wenig bekannt, wurde in der längeren Exponirung des Knallquecksilbers bei der Temperatur von 90 bis 95° Celsius gefunden. Durch solche Exponirung in geschlossener Glaseprouvette erfolgt, vor ca. 34 Stunden noch nicht merkbar, eine allmähliche Veränderung des Knallquecksilbers, welche nach ca. 75 bis über 100 Stunden dahin geführt hat, das Fulminat, ohne dass Bestandtheile als entweichend wahrzunehmen gewesen wären, in ein braungelbes Pulver von unveränderter Krystallform der Partikelchen zu verwandeln, welches nicht nur unexplosiv, sondern sogar schwer verbrennbar ist.

Es scheint hier, soviel vorläufig zu erkennen, eine Art von Umlagerung der Atome im Moleküle, vielleicht eine Isomerisirung oder Polymerisirung stattzufinden, deren Auftreten noch einen Gegenstand ferneren Studiums zu bilden hat, hier aber nur als Hilfsmittel zu comparativer Erprobung des freien und des in der Schnur eingesponnenen Knallquecksilbers diente.

Diese Erprobung bestand darin, dass fünf verschlossene Eprouvetten, enthaltend lediges Knallquecksilber (je $0{\cdot}5g$) und vier ebensolche Eprouvetten, enthaltend je ein $10cm$ langes Stück der detonirenden Zündschnur in einem und demselben Wasser-Luftbade bei einer Temperatur von 90 bis 95° Celsius erhalten wurden.

Von Zeit zu Zeit wurden aus der Schnur und vom ledigen Präparate kleine Proben entnommen und auf ihre Detonirbarkeit geprüft.

Die Resultate dieser Erprobung, aus der nebenstehenden Tabelle ersichtlich, lassen erkennen, dass das in der Zündschnur verarbeitete Knallquecksilber zum mindesten eine ebenso lange Haltbarkeit, als das lose Knallquecksilber erwarten lässt, dessen Stabilität nach vieljährigen Erfahrungen als eine vollkommen befriedigende bekannt ist.

Präparat, welches exponirt wurde	Zeit in Stunden, innerhalb welcher die erste Herabminderung der Explodirbarkeit des exponirten Objects zu constatiren war	Zeit in Stunden, innerhalb welcher die vollständige Aufhebung der Explodirbarkeit des exponirten Objects zu constatiren war
Nasses, loses Knallquecksilber	34·5	75·5
Wie vor	34·5	75·5
Knallquecksilberschnur (ausgefertigter Schnurkern, Satz, Faden, Band enthaltend, ohne die Außenhüllen aus Gummi, Stoff und Wachs), während der ersten zwei Stunden der Exponirung getrocknet	67·5	mehr als 91·5 (ca. 100)
Knallquecksilberschnur, Schnurkern, wie sub 3, jedoch nicht vollkommen trocken, während der ganzen Exponirung noch Spuren von Feuchtigkeit rückhaltend	60	105
Loses Knallquecksilber, im Exsiccator getrocknet	52	81
Loses Knallquecksilber, durch Waschen mit Weingeist und Äther, dann Abblasen des letzteren getrocknet	52	97

Die Explosionstemperatur des Knallquecksilbers im losen Zustande ab sich:

bei langsamer Erwärmung von 70° Celsius angefangen mit ?° Celsius;

bei rascher Erhitzung mit 187° Celsius.

Um zu ermitteln, ob die Erzeugung der Zündschnur aus einer ıserigen Fulminat-Paste, an Stelle der bisher angewendeten weinstigen, die chemische Stabilität der Schnur alterirt, dann inwieferne Gegenwart verschiedener Salpetersäuremengen im Knallquecksilber Schnur diesfalls, insbesondere gegenüber der langjährig bewährten bilität des Fulminat-Satzes der Sprengkapseln, alteriren könnte, ·den die in den nachfolgenden drei Tabellen detaillirten Versuche eführt.

Detonirende Zündschnur (aus den 4 Baumwollfäden, dem Satze und dem einhüllenden Baumwollbande bestehend)								Wässeriger Sprengkapsel-Satz		Loses Knallquecksilber			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Wässerig erzeugt und nur in gewöhnlicher Luft vorgetrocknet		Weingeistig erzeugt, sonst wie Nr. 1 und 2		Wässerig erzeugt, künstlich vor- und durch 32 Stunden scharf getrocknet		Weingeistig erzeugt, sonst wie Nr. 5 und 6		unt. dem Exsiccator bis zur Gewichtsconstanz getrocknet	nur durch Abpressen zwischen Filtrirpapier getrocknet	wässerig	weingeistig	wässerig	weingeistig
										und nur durch Abpressen zwischen Filtrirpapier getrocknet		unter dem Exsiccator bis zur Gewichtsconstanz getrocknet	

Sämmtliche Präparate zeigten nach 122 Stunden die ersten Anzeichen einer Abnahme der Explosibilität und waren dabei schon schwach gebräunt, während sich ein gelblicher Stich bereits nach 32 Stunden gezeigt hatte.

Nr. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13 und 14 hinterließen in diesem Stadium schon einen bräunlichen Rückstand.

Von der 122. Stunde ab bis zur 146. Stunde war die Abnahme der Explosibilität bei Nr. 9, 10, 13 und 14 schneller fortgeschritten, als bei den übrigen; sodann wurde der Versuch abgebrochen.

durch Vermittelung eines Sprengkapsels, indem nämlich der erste Zündschnurstrang an dem zu verbindenden Ende U-förmig gebogen und in die Höhlung des Sprengkapsels eingeführt und dort durch eigene Reibung, eventuell bei flach gewürgter Kapselhülle, festgehalten wird, und indem man das zweite Zündschnurstück an die Kapselhülle, da wo Knallsatz enthalten, der Länge nach anschnürt (vergl. Fig. 11);

durch Vermittelung eines Sprengkapsels, indem man die vollkommen eingehüllte Schnur am Ende U-förmig biegt, das Sprengkapsel so gegen den Bug situirt, dass im Falle der Explosion der Schnur der Zündstrahl oder Stoß aus derselben heraus den Satz im Sprengkapsel treffen muss und entweder durch Zuhilfenahme eines Naturgummistreifens und eines Gummischlauches (Fig. 9) oder einer Verbindungshülse von Messingblech (Fig. 7) Schnur und Kapsel gegen einander in der nothwendigen Stellung und zudem derart abdichtend fixirt, dass weder der Schnursatz, noch auch der Kapselsatz feucht werden können, und indem man endlich das zu verbindende zweite Schnurstück an den, den Knallsatz führenden Theil der Kapselhülse (Fig. 8) anschnürt.

γ) Explosionsübertragung von der Zündschnur auf das Sprengkapsel.

Derlei Übertragungen fanden entweder in der sub β mitgeschilderten Weise von dem Schnurkerne aus oder von der vollkommen eingehüllten Schnur aus auf das Sprengkapsel statt und sind insoferne unter den in β aufgezählten Experimenten mitbegriffen.

Es wurde aber auch noch außerdem in zahlreichen analogen Fällen die Explosionsübertragung von dem Schnurkerne, sowie von der vollkommen ausgefertigten Schnur auf das Sprengkapsel, darunter fallweise auch mit der Verschärfung ausgeführt, dass das Sprengkapsel von der Schnurseele nicht nur durch die Schnurhülle und eine Gummilage, sondern noch durch je zwei Gummilagen à $^1/_2 mm$ Dicke getrennt war, somit erschwertere als die gewöhnlichen Übertragungsbedingungen geschaffen wurden. Versager kamen nie vor.

δ) Versuche mit Zopfverbindungen.

Solche Verbindungen wurden in analoger Weise, wie bei der normalen Zündschnur, gefertigt, aber auch so, dass als Kern des Zopfes ein Sprengkapsel fungirte; die erste Art nach Fig. 12, die zweite Art — wenn die Zündschnurkerne entblößt verbunden wurden — nach Fig. 13, wenn aber vollkommen eingehüllte Schnüre verbunden wurden, nach Fig. 14 ausgeführt.

Alle Versuche gelangen vollkommen.

ε) Ausführung einer Zündung im größeren Maßstabe.

Über diesen Versuch, bei welchem 58 Zündpunkte aus einer Entfernung von ca. 100*m* in Einem Feuer und zwar unter Anwendung zweier verschiedener Zündweisen (Zündung mit Zopfverbindung und Zündung in einem fortlaufenden Feuerkreise, an welchen die einzelnen Sprengkapseln nur durch Einführung **U**-förmiger Büge der Schnur in ihr Inneres einbezogen wurden) durchgeführt wurden, bieten die sub 3 und in den Fig. 10, 19 und 20 gemachten Angaben die nöthige Information.

Der Versuch gelang genau nach den Intentionen des Programmes und vollständig.

Die Zündung erwies sich als eine streng simultane, die chronographischen Daten sind bei den sub 2 beschriebenen chronographischen Versuchen angegeben.

ζ) Versuche zur Ermittelung einer Sicherung der Schnur gegen die Detonation von Nachbarschnüren.

Je zwei Schnüre wurden durch ein Lattenstück von ca. 5*cm* Breite und 2·5*cm* Dicke von einander getrennt und je eine davon detonirt.

Der Versuch verlief bei dreimaliger Abführung dahin, dass schon unter solchen Umständen die detonirende Schnur vor der Wirkung der Nachbarschnur vollkommen sicher ist, was wieder die merkbare Localisirung der Explosionswirkung der detonirenden Zündschnur darthut.

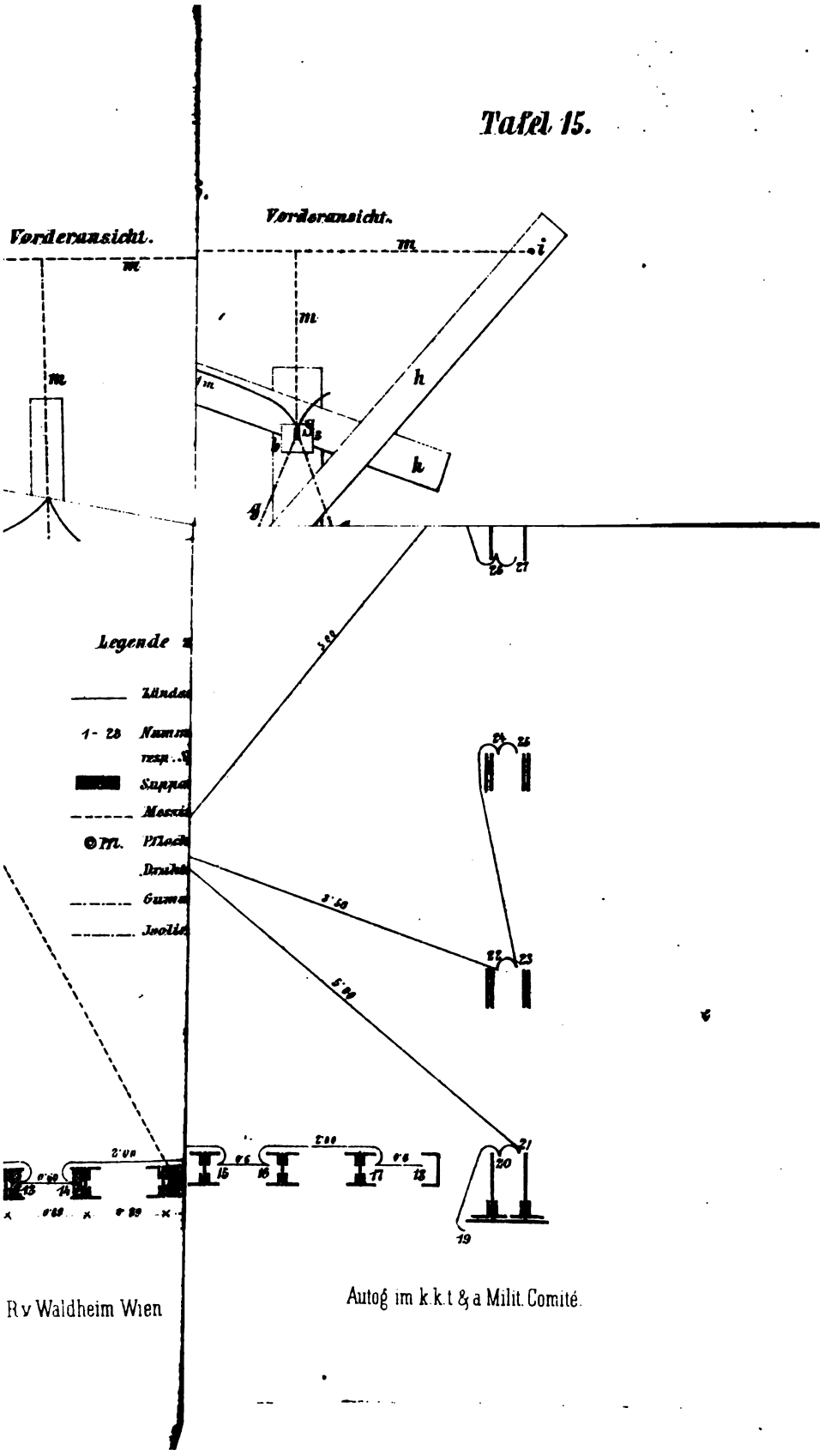
η) Versuche zur Ermittelung der Durchschlagskraft commassirter Fulminatladungen gegen Holz.

Es wurden drei Sprengversuche mit 1*g* Kapseln, dicht an weiche Holzbrettchen von 1*cm*, resp. 1·5*cm* und 2*cm* Dicke der Länge nach angelegt, ausgeführt. Die Brettchen lagen auf stärkeren Brettern auf. Es ergab sich, dass ein 1*g* Kapsel ein 1*cm* dickes Brett aus weichem Holze durchschlägt, Bretter von 1·5*cm* Dicke aufwärts jedoch nicht mehr durchzuschlagen vermag.

Mit den bisher beschriebenen Versuchen war die Reihe der Elementar-Experimente mit der detonirenden Zündschnur als abgeschlossen anzusehen und dieselbe als ein der weiteren Erprobung mit specieller Rücksichtnahme auf die Zwecke des Kriegsmineurs zuzuführendes Zündmittel zu erkennen.

(Wird fortgesetzt.)

Tafel 15.



R v Waldheim Wien

Autog im k.k.t & a Milit. Comité.

[redacted]

Überschiffung von Eisenbahn-Fahrmitteln mittels Pontons des k. k. österreichischen Kriegsbrücken-Materials über die Drau nächst Warasdin.

Beschrieben
von
Cäsar Mreule,
k. k. Lieutenant im Pionnier-Regimente.

(Hiezu Taf. 16.)

Genetische Skizze.

Der Bau der Zagorianer Bahn, welche die Südbahnlinie Pragerhof-Budapest mit der Linie Steinbrück-Agram verbindet, wurde von Seite der Regierung an ein Consortium von vier Bauunternehmern übergeben.

Diese Bahn durchschneidet Zagorian in nordöstlicher Richtung und schließt bei Csakathurn an die Südbahnlinie Pragerhof-Budapest und bei Zapresič an die Linie Steinbrück-Agram an.

Ungefähr Mitte October 1885 begann von den beiden Endpunkten der Bahn (Csakathurn und Zapresič) aus gegen die Mitte das Legen des Oberbaues.

Bis Ende April 1886 waren auf der Nordseite fertig: die Strecken von Csakathurn bis zur Drau und von dieser bis Sveti Ilia, dem Einbruchspunkte der Bahn in das Warasdiner Gebirge.

Bis nun hatte man das Oberbaumaterial per Achse nach Warasdin gebracht und von dort aus in normaler Weise gelegt.

Beim Angriffe der Bergstrecke von Warasdin gegen Sveti Ilia stellten sich dem Betriebe des Material-Transportes durch Menschen und Thiere außerordentliche Schwierigkeiten entgegen, so dass sich die unabweisbare Forderung ergab, wenigstens eine Maschine nebst einer Anzahl Lowries auf der Strecke zum Material-Transport in Betrieb zu setzen.

Dieser Anforderung stellten sich dadurch besondere Schwierigkeiten entgegen, dass die Linie Csakathurn-Warasdin von der Drau durchschnitten ist, über welche, da die Eisenbahnbrücke erst im Baue begriffen ist, eine directe Schienenverbindung ausgeschlossen war.

Da ferner ob des Mangels an Montirungs-Werkstätten in Warasdin der Transport der Locomotive in zerlegtem Zustande nicht möglich war, so musste dieselbe in vollkommen montirtem Zustande auf die Strecke gestellt werden.

Der Calcul, welchen man bei dieser Gelegenheit anstellte, ergab drei Wege als möglich:

1. Die Locomotive läuft auf eigenen Rädern bis Csakathurn, wird dort mit Wagenrädern versehen und durch Zugthiere über die Straßenbrücke nach Warasdin gebracht.

2. Die Locomotive läuft von Zapresič, ihrem Verwendungsorte, bis vor Ort der inzwischen weiter vorgeschrittenen südlichen Theilstrecke und wird von dort ebenfalls durch Zugthiere auf der Bezirksstraße nach Warasdin transportirt.

3. Die Locomotive läuft auf eigenen Rädern über Csakathurn bis zur Drau, wird überschifft und auf die am rechten Ufer fertige Strecke gestellt.

Auf dem unter 1 angegebenen Wege waren nebst kleineren Objecten die Straßenbrücke über die Drau (Jochbrücke), auf der unter 2 angegebenen Strecke nebst vielen größeren und kleineren Objecten auch bedeutende Steigungen zu passiren.

Die von Seite der Bauunternehmung angestellten Berechnungen erwiesen sowohl die Drau-Straßenbrücke bei Warasdin, als auch die Brücken und Durchlässe der südlich von Warasdin über das Gebirge führenden Gebirgsstraße als zu schwach für das Gewicht der Locomotive. Es hätten demnach bedeutende, große Kosten erfordernde Verstärkungsarbeiten an diesen Objecten vorgenommen werden müssen.

Die unter 3 angegebene Beförderungsart erschien demnach als die geeignetste, die sowohl Zeit-, als auch Kostenersparnisse in Aussicht stellte.

Die einzige Schwierigkeit, mit der man hier zu rechnen hatte, lag hiebei bloß in der Beschaffung der entsprechenden Fahrzeuge.

Alle Drau abwärts kommenden, in Kärnten gebauten Plätten eignen sich ihrer schwachen Bauart wegen nicht als Überschiffungsmittel. Die auf der unteren Drau befindlichen Schlepp-, sowie Holzschiffe, welche

ı hinlängliches Tragvermögen besitzen würden, können nicht strom-fwärts gebracht werden, da einerseits die Dampfschiffe den Fluss :ht so weit befahren, anderseits der Mangel jedes Treppelweges, sowie ; ungünstigen Flussverhältnisse ein Gegenwärtsschaffen solch großer hrzeuge durch Zugkräfte vom Lande nicht gestatten.

Es blieben nur noch zwei Wege, u. zw. entweder der Bau eines hiffes an Ort und Stelle oder die Entlehnung von geeignetem Materiale n der in Pettau garnisonirenden Pionniertruppe.

Da der Bau eines Schiffes sowohl bedeutende Zeit, als auch deutende Geldmittel in Anspruch genommen hätte, so entschloss sich e General-Bauunternehmung das k. k. Pionnier-Regiments-Commando bitten, nebst entsprechendem Materiale ein Detachement zur Über-hiffung zur Verfügung zu stellen, welchem Ansuchen auch von Seite s k. k. Regiments-Commandos mittels Befehles Nr. $\frac{1017}{\text{T. a.}}$ vom ıi 1886 entsprochen wurde.

In Durchführung dieses Befehles wurde am 17. Mai 1886 ein etachement von einem Officier [1]), drei Unterofficieren und 24 Pionnieren vier dreitheiligen Pontons von Pettau nach Warasdin in Fahrt gesetzt, lche Fahrt auf der Drau in $5^3/_4$ Stunden zurückgelegt wurde [2]).

Übersichtliche Beschreibung des Terrains.

(Vergleiche Situationsplan auf Taf. 16.)

Der Punkt, an welchem die Überschiffung stattfinden musste, war rch die bereits hergestellten, an die Drau stoßenden Bahn-Enden stimmt. Das der Überschiffungsstelle angrenzende Terrain besteht

[1]) Der Verfasser dieses Berichtes.

[2]) Die Überschiffung wurde in der Zeit vom 17. bis 28. Mai 1886 durchgeführt l erstreckte sich auf die Überführung von:

1 Locomotive sammt Tender,
10 beladenen Lowries,
10 unbeladenen Lowries und
1 Caisson-Schleuse.

Wie aus dem diesbezüglichen Berichte des k. k. Pionnier-Regiments-mmandos an den k. k. Chef des Generalstabes hervorgeht, konnte die Überschiffung vollkommen gelungen bezeichnet werden. Dem höchst instructiven Manöver der ersetzung der Locomotive sammt Tender haben auch der Commandant, sowie e größere Anzahl Officiere des 4. Feld-Bataillons angewohnt.

(A. d. R.)

aus angeschwemmtem Lande und überhöht bei einem Wasserstande von 1·1*m* ober Null (Pegel Straßenbrücke) am rechten Ufer die Wasserfläche um 2·0*m*, am linken Ufer um 1·2*m*.

Die Bahn Csakathurn-Warasdin durchschneidet das Terrain von Norden nach Süden, und es besteht der Bahnkörper aus einem ca. 3*m* hohen Damme. Auf dem rechten Ufer läuft auf 75*m* Entfernung nördlich vom Eisenbahndamme die Bezirksstraße Warasdin-Csakathurn, während selbe auf dem linken Ufer in nordwestlicher Richtung abzweigt. Dieselbe ist theilweise aufgedämmt, theilweise im Horizont gelegen.

Der Raum zwischen dem Eisenbahndamme und der Straße ist theilweise für Bauten ausgenützt und dient als Materialplatz sowohl für den Eisenbahn- als auch für den Brückenbau. Das rechte Ufer ist oberhalb der Straßenbrücke, sowie bis an den Eisenbahndamm durch Steindossirung geschützt. Ca. 20*m* oberhalb des Eisenbahndammes beginnt ein 50*m* langes, 1·2*m* hohes, 2*m* an der Krone breites, aus Stein hergestelltes Leitwerk.

Das linke Ufer ist oberhalb der Straßenbrücke — ähnlich dem rechten Ufer — mit einer Steindossirung versehen, während unterhalb der Brücke bis zum Eisenbahndamme Bruchufer ist.

Unmittelbar am Kopfe des Eisenbahndammes beginnt ein aus Reisig hergestelltes, an der Krone 2*m* breites und durchschnittlich 1·5*m* hohes, parallel mit dem Stromstriche laufendes Leitwerk.

Zwischen der Bezirksstraße und dem Eisenbahndamme ist dem Bruchufer eine ca. 24*m* breite Sandbank vorgelagert.

Die Flussbreite beträgt an der zur Überschiffung bestimmten Stelle 180*m*; die Tiefe wechselt von den Ufern gegen die Mitte von 1·5*m* bis 3·8*m*. Die Geschwindigkeit bei einem Wasserstande von 1·1*m* ober Null beträgt 3·0*m*. Der Flussgrund besteht aus kleinerem Geschiebe, welches sich in fortwährender Bewegung befindet.

Aus drei Armen kommend, vereinigt sich der Stromstrich unmittelbar bei der Straßenbrücke und zieht sich gegen das rechte Ufer, von wo er wieder gegen das linke zurückgeworfen wird.

Die Verbindung der Straße Csakathurn-Warasdin über die Drau wird durch eine permanente Jochbrücke, bestehend aus zwei Land- und neun Stromjochen, hergestellt. Die Länge der Brücke beträgt 158*m*, und es hat dieselbe eine Fahrbahn von 12*m* Breite.

Die Brückenfelder werden durch doppelte Sprengwerke unterstützt.

Zwischen dem fünften und dem siebenten Stromjoche befinden sich — statt des sechsten, vom Strome zerstörten Joches — zwei provisorische

oche, welche jedoch nach Reconstruirung des sechsten Joches wieder ntfernt werden.

In der Verlängerung der Bahnlinie Warasdin-Csakathurn var das Baugerüste zur Herstellung der Eisenbahnbrücke in dem aus ler Situation ersichtlichen Umfange hergestellt. An der Fundirung des echten Landpfeilers wurde gearbeitet.

Der rechtsseitige Strompfeiler, sowie der Landpfeiler am linken Ufer waren in der Montirung begriffen, während für den linksseitigen Strompfeiler erst die Gerüstbrücke im Baue begriffen war.

In der Mitte des Stromes befindet sich eine 30*m* große Öffnung, welche für die Schiffahrt reservirt bleiben muss.

Die Gerüstbrücke überhöht den Wasserspiegel um 5*m*, und es ist dieselbe mit zwei, für die Montirung der Caissons und Fundirung der Pfeiler erforderlichen Geleisen versehen.

Leitender Gedanke.

Bei Ermittelung der Anzahl Pontonstheile, welche dem Detachement mitzugeben waren, ist man von den nachfolgenden Gesichtspunkten ausgegangen:

Der österreichische zweitheilige Ponton des Kriegsbrücken-Materials ist imstande, bei einer Tauchung von zwei Drittel Bordhöhe 8·0*t* mit Sicherheit zu tragen, wenn die Last auf ihn so wie in der belasteten leichten Kriegsbrücke wirkt. Infolgedessen wären für die Überschiffung der Locomotive mit 16·2*t* drei zweitheilige Pontons ausreichend gewesen. Ein Glied, aus diesen sechs Pontonstheilen zusammengesetzt, wäre aber in der Form eines gekoppelten, dreitheiligen Pontons für den großen Radstand der zu überschiffenden Wagen (3·2 bis 3·5*m*) zu schmal, aus drei nebeneinander gestellten Zweitheilern bestehend hinwieder zu kurz für ein lenkbares Fahrzeug gewesen; außerdem war der Wellenschlag bei einer so bedeutenden Tauchung des Fahrzeuges und Schwerpunktslage der Last auf demselben zu gefährlich.

So war mit Sicherheit anzunehmen, dass ein Glied aus doppelt so vielen Pontonstheilen mit genügender Sicherheit die Last zu tragen imstande sei und überdies in der Form von drei nebeneinander gestellten viertheiligen Pontons dem für ein gut lenkbares Fahrzeug erforderlichen Verhältnis der Länge zur Breite entspreche. Ferner musste auf die noch nicht bekannte Überschiffungsart in der Vorsorge für einen größeren

Manipulationsraum zur Handhabung der Ketten, Seile u. s. w. Rücksicht genommen werden.

Es war schon im Vorhinein in die Augen fallend, dass es am besten sei, die Locomotive quer auf das Glied zu stellen, da erstens das Anlanden mit der Bordwand an die zu erbauenden Landungsbrücken ein leichteres, und zweitens eine Eingerüstung, welche das Ein- und Ausbarkiren über Kranzel und Steuer ermöglicht, den Manipulationsraum verringert hätte. Dabei war das Verhältnis zwischen der Entfernung der Achsen und derjenigen der Räder der Locomotive (1·80 : 1·435) nicht so bedeutend, dass dasselbe einen besonderen Einfluss auf die Belastung ausgeübt hätte.

Die Angriffspunkte der Last mussten unbedingt in der Mitte des Gliedes liegen, d. h. in dem Rechtecke *abcd* (Fig. 1).

Die Eingerüstung musste nun so beschaffen sein, dass sie die Last, welche innerhalb dieses kleinen Raumes auf die Mitte des Gliedes drückte, auf sämmtliche Pontonstheile gleichmäßig übertragen konnte.

Die Locomotive hatte auf quer über die Mitte des Gliedes laufenden Schienen zu stehen, auf denen sie ein- und ausgeschifft werden konnte. Diese Schienen übertrugen nun schon den Druck auf die mittleren Theile der drei nebeneinander stehenden viertheiligen Pontons. Um jedoch auch die Kranzel und Steuertheile zu belasten und dadurch die Beanspruchung der unteren Pontonsverbindungen zu verringern, waren entweder auf oder neben jedem einzelnen Ponton von Kranzel zu Steuer laufende Längsschwellen anzubringen.

Damit nun bei obbeschriebener Belastung die Randpontons des Gliedes nicht nach der Skizze Fig. 2 ausweichen konnten, wurden Querschwellen nothwendig, welche über alle drei Pontons liefen.

Bezüglich der Überschiffungsart erwog das Detachements-Commando die in Betracht kommenden Umstände wie folgt:

Freies Überschiffen ist bei der nöthigen Eingerüstungs-Construction — welche die Anbringung der Ruder unmöglich machte — sowie den ungünstigen Stromverhältnissen (vergl. Situationsplan) ausgeschlossen.

Eine fliegende Brücke war beim Vorhandensein von langen Ketten und Hanfseilen der nächstliegende Gedanke; jedoch auch dieser musste aufgegeben werden, da es an Platz zum Gieren des Taues sammt Furtel-Zillen mangelte.

Die im Flusse von der Gerüstbrücke freigelassene 30metrige Öffnung war ungenügend für die knapp stromabwärts liegenden Rampen

Ferners musste man darauf bedacht sein, der Schiffahrt nicht hindernd in den Weg zu treten.

Auf Ersuchen wurde vom k. u. Bauamte ein Drahtseil — welches im Jahre 1885 bei einer Nothüberfuhr in Verwendung gestanden — nebst dazu gehörigen Rollen dem Detachement-Commando bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

Aus dem Umstande, als obenerwähnte Überfuhr als Fähre construirt war und das Seil — 250*m* lang, 0·035*m* dick — allen damals auftretenden größten Beanspruchungen gegenüber, als vollkommen fest sich bewährt hatte, ergab sich die durchzuführende Überschiffungsart von selbst. Es wurde demnach beschlossen, das Seil beiderseits am Ufer zu verankern und eine Fähre zu construiren.

Die Ein- und Ausschiffung der Locomotive und der Wagen musste derart bewerkstelliget werden, dass das Glied schon beim Daraufrollen des ersten Rades gleichmäßig tauchte und nicht der eine oder der andere Randponton im Moment des Darüberrollens die ganze Axenlast allein zu tragen habe.

Es mussten demnach entsprechend tragfähige Schwellen — am Gliede über alle sechs Borde laufend — vorhanden sein, welche auch immerwährend über die letzte Unterlage der Landungsbrücke zu liegen kamen und hier unterstützt werden konnten.

Wenn nun eine Last daraufgerollt wurde, so tauchte schon beim Rollen des ersten Rades über den Randponton das ganze Glied gleichmäßig, um den Unterstützungspunkt *a* (Fig. 3) der beschriebenen Schwellen auf der Unterlage der Landungsbrücke sich gleichsam drehend.

Diese Schwellen konnten entweder ein- oder auswärts des Schienenstranges am Gliede angebracht werden.

Durchführung der Arbeiten.

(Vergl. die diesbezüglichen Illustrationen auf Taf. 16.)

Für die Durchführung der Überschiffung war — wie bereits erwähnt — nur der unmittelbar an der Gerüstbrücke befindliche Raum in Rechnung zu ziehen, nachdem hier die einfachste Verbindung mit den Bahndämmen möglich war.

Die durchzuführenden Arbeiten gliederten sich in die Herstellung der beiderseitigen Rampen zur Verbindung der Dämme mit der Einschiffungsstelle, Herstellung des Geleises auf diesen und schließlich Herstellung der Fähre.

Am rechten Ufer ist das Maschinenhaus und unmittelbar stromabwärts der Gerüstbrücke eine 63*m* lange Rampe (wovon 50*m* aufgedämmt und 13*m* eingeschnitten zu sein hatten) herzustellen gewesen. Das Gefälle betrug ca. 60‰.

Anschließend an die Erdrampen war eine 30*m* lange Brücke herzustellen, deren Unterlagen aus Schwellenstößen in einer Höhe von max. 0·5*m* und 5 bis 6*m* Entfernung bestehen sollten. Die Brücke erhielt eine Breite von 1·5*m*.

Am linken Ufer war eine 70*m* lange Erdrampe herzustellen, wovon 63*m* auf Anschüttung und 7*m* auf Einschneiden entfielen. Das Gefälle war gleich jenem am rechten Ufer.

In der Verlängerung der Erdrampe musste eine 31*m* lange Brücke unter den gleichen Verhältnissen wie am rechten Ufer hergestellt werden.

Die Herstellung der beiderseitigen Erdrampen sammt den darauf befindlichen Geleisen wurde von der Bauunternehmung durchgeführt.

Es waren im allgemeinen für die Eingerüstung des Gliedes zwei Systeme möglich.

Das Eine bestand darin, dass man nach Nebeneinanderstellung der drei viertheiligen Pontons Querhölzer über alle Borden legte, nachdem man in jedem einzelnen Pontonstheile drei Längsböcke errichtet hatte.

Die Längsträger befanden sich in diesem Falle seitwärts und zwischen den Pontons, und konnte man deren vier oder durch Untereinanderstellen derselben doppelt so viele, also acht anbringen.

Die zweite Eingerüstungsart, welche auch zur Durchführung gelangte, ist in der mit „Überschiffungsglied" bezeichneten Figurengruppe der Tafel zur Darstellung gekommen, aus welcher auch alle Details zu entnehmen sind.

Die Eingerüstung der Pontons wurde mit Schiffsböcken bewerkstelligt.

Diese Böcke bestanden aus drei auf den Schiffsboden gelegten Langschwellen, auf welche in jedem Vorderstücke zwei, in jedem Mittelstücke vier Reihen Säulen zu je drei Stück aufgeklammert wurden.

Auf diese Säulen wurden Riegel geklammert, auf welchen sodann in jedem Ponton zwei 10·5*m* lange und 18/23*cm* starke Langschwellen gelagert wurden.

Die Pontons waren über den Kranzelschwingen mittels Hölzern zu koppeln und in gleicher Weise nächst den anzubringenden Schienen durch Querbalken zu verbinden.

Die in der Mitte zunächst der Schienen angebrachten Querbalken rden derart angeordnet, dass selbe 84*cm* über die Borde beiderseits stehen, um ein Auflager beim Verladen zu bilden, wodurch ein einiges Senken des Gliedes vermieden werden sollte.

In der Mitte des Gliedes, senkrecht auf dessen Längenrichtung, rden zwei Vignole-Schienen auf die normale Spurweite aufgenagelt.

Die Eingerüstung des Gliedes ist aus den Figuren zu ersehen.

Bei dem Umstande, als die Schwere des Seiles, das Spannen desben in einer die Schiffahrt nicht hemmenden Höhe über den Wasserspiegel nicht gestattet, so wurde dasselbe längs der bestehenden Gerüstbrücke an das jenseitige Ufer geschafft, an beiden Enden befestiget, mit r Rolle versehen und sodann versenkt.

Die Fahrt geschah durch Ziehen am Drahtseile mit den Händen d wurde durch Hilfsseile — welche mittels eines auf dem Gliede findlichen Bratspilles gehandhabt wurden — unterstützt.

Zur Durchführung des Überschiffens wurde das Glied, welches rch Seile an das Ufer gehalten wurde, derart an die letzte Unterlage r Landungsbrücke angeschlossen, dass die beiden Arme der mittleren rbindungsbalken auf der Schwelle der letzten Unterlage aufzuliegen men und die Schienen der Landungsbrücke mit jenen des Gliedes rch Laschen verbunden werden konnten.

Das zu überschiffende Material wurde mittels eines am Gangspille festigten Seiles langsam über die Rampe herabgelassen, bei welcher legenheit bei Bremswagen die Sperre fest anzuziehen war, sonst aber e Räder durch eingeschobene Prügel zu sperren gewesen sind.

Nach dem Einbringen auf das Glied wurde das Material vorerst s Gleichgewicht gebracht, sodann unverrückbar fixirt.

War dies geschehen, so wurde die Laschenverbindung getrennt d die mittleren Verbindungsbalken von den Böcken abgehoben.

Zeigte das Glied, nachdem es frei geworden, keine vollkommen eichmäßige Belastung, so wurde vor Antritt der Fahrt durch Verschieben r Last die richtige Schwerpunktslage zu erreichen gesucht.

Nach Vollendung der Fahrt wurde mittels Hebels die Verbindung s Gliedes mit der jenseitigen Landungsbrücke durch Auflegen der ittleren Verbindungsbalken hergestellt. Die Schienen wurden durch schen verbunden und die Lowries über die Landungsbrücke auf den hnkörper hinausgeschoben.

Als Unterlage für die Landungsbrücke wurden Schwellenstöße in r Entfernung von 5 bis 6*m* abgelegt, auf welchen dann je 5 mit-

einander verbundene Langschwellen als Tragwerk angeordnet wurden. Auf diese Schwellen kam dann der Oberbau wie in der offenen Strecke normal zu liegen.

Nachdem jedoch das Wasser am dritten Tage um 40*cm* gestiegen war, so dass die Träger sammt Schwellen und Schienen zu schwimmen begannen und einige Unterlagen vollständig unterwaschen wurden, brachte man — wo es anging und die Wassertiefe für Schwellenstöße zu groß war — Böcke (gewöhnliche Zimmer- oder Mauerböcke) an.

Solche Böcke wurden angebracht u. zw. bei der 2., 4., 7., 9., 10. und 11. Unterlage am linken Ufer.

Die Schwellenstöße erwiesen sich bei einer größeren Tiefe als 0·6*m* als unsicher, da die Unterlage vollständig unterwaschen sein konnte, ohne dass dieser Übelstand bemerkt wurde. Die Untersuchung der Landungsbrücke geschah mehreremale des Tages, besonders vor der Inanspruchnahme.

Die Landungsbrücke am linken Ufer war anfänglich in einer solchen Höhe erbaut, dass der Kopf der auf der Landungsbrücke befindlichen Schienen um 15*cm* tiefer zu liegen kam, als jener der am unbeladenen Gliede angebrachten. Es musste demnach gelegentlich des Zusammenlaschens der Schienen, behufs Herstellung der Verbindung, der diesseitige Randponton um 15*cm* mehr tauchen als normal, während der jenseitige dementsprechend höher zu stehen kam.

Durch das Steigen des Wassers bedingt, musste auch die Landungsbrücke um 30*cm* gehoben werden, wodurch sich dann später zwischen der auf dem unbelasteten Gliede und der auf der Landungsbrücke angebrachten Schiene je nach dem wechselnden Wasserstande ein Höhenunterschied von 20 bis 25*cm* ergab.

Die Landungsbrücke am rechten Ufer wurde anfänglich im Niveau jener am linken Ufer erbaut. Dieselbe wurde jedoch ungeachtet des Steigens des Wassers nur um ein Weniges erhöht, da bei der geringen Wassergeschwindigkeit an diesem Ufer selbst ein Überfluten der Landungsbrücke keine Gefahr gebracht hätte.

Gleichzeitig mit der Herstellung der Landungsbrücken wurde auch das Glied zusammengesetzt, indem zuerst die Böcke in den Pontons zusammengefügt und dieselben mit Längsschwellen versehen wurden.

Die so ausgerüsteten Pontons wurden mit 12*cm* Spielraum nebeneinander gestellt und über die Schwingen mittels eines starken Verbindungsholzes mit Schnürungen gekoppelt.

Die Verbindungen der Hölzer untereinander geschah durchaus ittels Klammern.

Im Vordertheile wurde im mittleren Ponton das Auflager für eine olle hergestellt und diese, sowie eine Winde angebracht.

In der Mitte des Gliedes, senkrecht auf dessen Längenrichtung, rden zwei Vignoles-Schienen normalmäßig befestigt; außerhalb derselben, *cm* entfernt, wurden zwei Verbindungsbalken, welche beiderseits 84*cm* rvorragten, mittels gewöhnlicher Laschen und Schrauben an die unter-lb befindlichen Rudergabellöcher befestigt.

Zum Spannen des Drahtseiles wurde dasselbe vorerst am linken fer verankert.

Die Verankerung geschah hier, nachdem das Ufer nur aus an-schwemmtem Materiale besteht, zwischen einem Joche der Gerüstbrücke ittels eines 180*kg* schweren dreipratzigen Ankers (vergl. Fig. 4).

Hierauf wurde das Drahtseil im stromaufwärtigen Mittelstücke es viertheiligen Pontons in Leeren gelegt und — von Joch zu Joch brend — ober dem Wasserspiegel gespannt, in welcher Lage es durch ne in die stromabwärtige Pilote eines jeden Joches der Gerüstbrücke schlagene Klammer festgehalten wurde.

Über die Öffnung der Gerüstbrücke legte man das Seil direct auf n Flussgrund, damit es die Schiffahrt nicht hindere. Jenseits der Öffnung rde das obbeschriebene Verfahren wieder aufgenommen.

Auf diese Weise an das rechte Ufer gelangt, wurde das Ende es an dem Drahtseile befestigten doppelten Ankerseiles über die Welle es gewöhnlichen eisernen Werkkrahnes geführt, sodann die Klammern ccessive entfernt, das Drahtseil vermittels des Krahnes nachgespannt d endlich am Anker befestiget, nachdem vorher die Rolle hinauf-geben wurde.

Die Verankerung am rechten Ufer musste weiter stromabwärts gebracht werden, da die vom Damme herabführende Rampe weiter omabwärts das Flussufer traf.

Hier wurde ein 200*kg* schwerer vierpratziger Anker hinter den eindamm ohne jede weitere Versicherung abgelegt.

Durchführung der Fahrten.

Das Ein- und Ausschiffen der Lowries sowohl als der Locomotive schah genau im Sinne der im Abschnitt „Leitender Gedanke" zum sdrucke gebrachten Anordnungen.

Die Locomotive stand hiebei unter Dampf, welcher sowohl zur E- als Ausfahrt, sowie zur Regelung der Schwerpunktslage auf dem Gl in Thätigkeit gelangte.

Am Gliede selbst zeigten sich bei der Locomotive dieselben E scheinungen wie bei den beladenen Lowries, nur musste der richt Standplatz auf dem Gliede erst nach dem Auflösen der Verbindung m der Landungsbrücke durch Verschieben gefunden werden, da – w sich zeigte — die Achsendrücke ungleich waren.

Dieses Verschieben geschah wie erwähnt vermittels Dampf.

Während der Verladung war das Glied jederzeit nach gegenw befestigt und an einem einfachen Kriegsbrücken-Ankerseile gehef dessen eines Ende an einem Joche der Gerüstbrücke fest gemacht, dessen anderes Ende in einem, auf dem Kranzel des Gliedes befindlic Krahn eingezogen war.

Das Fähr-Drahtseil lag währenddessen schlaff in der Rolle.

Sobald die Verladung erfolgt und das Glied befreit war, wur an das Fährseil 10 Pionniere gestellt, die Transmission des Kra ausgerückt und das Ankerseil ablaufen gelassen. Sofort hatten auch im Kranzel befindlichen Leute am Fährseil nach jenseits zu ziehen. Fahrt dauerte 2·5 bis 3 Minuten.

Am rechten Ufer angelangt wurde nun ein ähnlich wie am lin Ufer befestigtes Seil in den Krahn des Gliedes eingeführt und letzt soweit gegenwärts gezogen, bis die Schienen genau eingerichtet wa Um die Niveaudifferenz zwischen Glied und rechtsseitiger Landungsbr auszugleichen, wurden Hebel angewendet und mit diesen entweder Glied oder die Landungsbrücke gehoben. Nun konnte die Lasch erfolgen.

Die Lowries wurden nun durch Menschenkraft auf die Landu brücke und über die Rampe hinaufgeschoben, die Maschine fuhr je mit voller Kraft aus dem Gliede hinaus.

Bei den Lowries zeigte sich hiebei keine einseitige Tauchung, der Locomotive wurde jedoch der Schienenstoß stark nach abw durchgebogen.

Die jeweilige Rückfahrt mit leerem Gliede zeigte sich mühev als die Fahrt nach jenseits mit dem beladenen Gliede, da der g rechts fallende Stromstrich zu bewältigen war und die Verankerung

:en Ufer weiter stromaufwärts lag, infolge dessen das Glied gegen-
ts gezogen werden musste.

Zwei Drittel der Fahrt wurden hiebei am Drahtseil zurückgelegt,
ırend im letzten Drittheil das Glied an dem an der Gerüstbrücke
estigten und durch eine Zille zugeführten Ankerseile mit Hilfe des
.hnes zugezogen wurde.

Die Rückfahrt dauerte durchschnittlich 15 Minuten.

Für den Fall, als das Fährseil durch einen unvorhergesehenen Zufall
)en sollte, war ein Doppelanker im Kranzel des Gliedes bereit-
.alten. Das Drahtseil war während der Fahrt mit den schwersten Lasten
ıl gespannt, es waren jedoch nur ca. 30 bis 35*m* davon über dem
ısserspiegel, welcher Umstand zeigte, dass die vorgekommenen Lasten
weitem nicht die zulässige Inanspruchnahme erreichten.

Die Verankerung am linken Ufer erwies sich als vollkommen fest,
ırend der am rechten Ufer auf angeschwemmtem Boden frei aufliе-
ıde Anker um 30*cm* nachgegeben hatte. Die Veränderungen des Gliedes
'ch die Belastung sowohl wie die Tauchungstiefen sind aus nachste-
ıder Tabelle zu entnehmen.

Vorgekommene Last	Linke Bordwand		RechteBordwand		Durchbiegung in der	
	Kranzel	Steuer	Kranzel	Steuer	Längen-axe	Queraxe
	Tauchung in *m*				in *m*	
ei unbelastetem Überschiffungsgliede (3·5 Axenentfernung)	0·19	0·16	0·19	0·19	—	—
ei einem Wagen mit 6420*kg* Eigengewicht	0·30	0·28	0·30	0·32	—	—
ei einem beladenen Wagen mit 2500*kg* Ladung = = 6420 + 2500 = 8920*kg* .	0·38	0·32	0·36	0·37	—	—
ei der Locomotive mit 16·2*t*, 1·8*m* Axenabstand	0·39	0·43	0·41	0·38	0·05	0·07

Die Felder der Landungsbrücken zeigten bei unbeladenen Lowries
ne, bei beladenen und bei der Locomotive kaum merkliche Durch-
gungen.

Über die verwendete Zeit und die in derselben durchgeführten
ıeiten gibt das beiliegende Beschäftigungsjournal Aufschluss.

Beschäftigungs-Journal.

Datum	Stand			Beschäftigung	
	Officiere	Unterofficiere	Mann	Vormittag	Nachmittag
17. Mai	1	3	24		Fahrt von Pettau auf der mit dreitheiligen Pontons Warasdin von 1/4 1 bis 3/4 mit viertelstündiger Ra Friedau.
18. Mai	1	3	24	Zusammensetzen der Viertheiler, Herbeischaffen des Materiales zur Eingerüstung des Gliedes.	1 Unterofficier und 6 (Zimmerleute) und 4 Zi leute der Bauunternehmung gerüstung des Gliedes. Die Mannschaft Herbeischaffe Ankern und Ketten vom Ba Warasdin zur Drau.
19. Mai	1	3	24	1 Unterofficier und 6 Mann Fortsetzen der Eingerüstung. Die übrige Mannschaft Herstellen der Landungsbrücke am linken Ufer.	Wie Vormittag.
20. Mai	1	3	24	Wie am 19. Mai. Abholen des erhaltenen Drahtseiles durch 10 Mann und Ausdrehen desselben.	1 Unterofficier und 6 Mann setzen der Eingerüstung; 1 officier und 10 Mann Fort des Baues der Landungsb 1 Unterofficier und 8 Man stellen der Verankerun linken Ufer; Spannen des seiles.
21. Mai	1	3	24	1 Unterofficier und 6 Mann Fortsetzen der Eingerüstung; 1 Unterofficier und 8 Mann Spannen des Drahtseiles; 1 Unterofficier und 10 Mann Herstellen der Landungsbrücke am rechten Ufer.	2 Unterofficiere und 16 Man stellen der Landungsbrüc rechten Ufer; 1 Unteroffici 8 Mann Spannen des Draht
22. Mai	1	3	24	Erste Probefahrt; 1 Unterofficier und 33 Mann Ankerwache; 6 Zimmerleute Anbringen der noch nöthigen Ausbesserungen am Überschiffungsgliede. Die übrige Mannschaft Heben der Landungsbrücke in Folge Steigen des Wassers.	Wie Vormittag. Abends schiffen von zwei Wa
23. Mai	1	3	24	Ankerwache wie am 22. Mai. Überschiffen von 4 Wagen und Ausbessern der Landbrücken.	Frei, nachdem keine Wag getroffen sind.
24. Mai	1	3	24	Ankerwache wie am 23. Mai. Überschiffen von 3 Wagen und Ausbessern der letzten zwei Unterlagen der Landungsbrücke am linken Ufer, die vollständig unterwaschen waren.	Fertigstellen der Lan brücke links.

Datum	Stand			Beschäftigung	
	Officiere	Unterofficiere	Mann	Vormittag	Nachmittag
25. Mai	1	3	24	Ankerwache wie am 24. Mai; Überschiffen von fünf Wagen (beladen).	Überschiffen von fünf beladenen (10—17t) Wagen.
26. Mai	1	3	24	Ankerwache wie oben. Überschiffen eines Wagens.	Überschiffen einer Locomotive (16·2t) und eines Tenderwagens.
27. Mai	1	3	24	Überschiffen einer Caissonschleuse (4t) und Abbrechen der Fähre.	Abbrechen des Gliedes und Schiffen der Pontons nach Csakathurn.
28. Mai	1	3	24	Marsch nach Csakathurn; Einrücken des Detachements per Bahn nach Pettau; Ankunft $7^3/_4$ Uhr.	

Schlussbemerkung.

I. Das k. k. Kriegsbrücken-Ponton hat bei der im Vorstehenden beschriebenen abnormalen Inanspruchnahme, d. i. in Verwendung bei Überschiffung von Eisenbahnbetriebsmitteln, vollkommen entsprochen.

II. Die Zusammensetzung eines Gliedes aus drei viertheiligen Pontons stellt ein Fährmittel dar, welches selbst eine größere Maschine als die überschiffte aufzunehmen vermag und auf welches die Maschine mit Dampf sowohl ein- als auszufahren, sowie die nöthigen Correcturen zur Erreichung der richtigen Schwerpunktslage durchzuführen imstande ist.

III. Bei der Eingerüstung müssen in allen Fällen schwerer Belastung Schiffsböcke auf den Boden des Fahrzeuges aufgestellt werden, um die Bordwände von der directen Belastung so viel als möglich zu befreien.

IV. Es erschiene wünschenswert, durch Versuche Normalien für eine derartige Eingerüstung zu verfassen.

V. An den Pontons selbst war keinerlei wesentliche Einwirkung der Belastung weder am Boden durch den Wasserauftrieb noch an den Verbindungen ersichtlich.

VI. Für die Ein- und Ausschiffung erscheint es nöthig, dass die auf dem Glied liegenden Schienen über die Borde hinaus verlängert werden, um sodann auf den Landungsbrücken ein gesichertes Auflager zu finden.

VII. Der Construction der Landungsbrücken, besonders an den Randfeldern, wird besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden sein. Für den

Fall, als größere Massen von rollendem Material, insbesondere Maschinen überschifft werden müssen, wird es wohl nothwendig werden, die letzten Unterlagen als feste stehende Hebgerüste, womöglich mit Schraubenhebung einzurichten.

VIII. Die Überschiffung muss jederzeit mit fixer Überschiffungslinie stattfinden, und wird sich hiebei die Form der Zugfähre am Fährseil wohl als beste erweisen.

IX. Bei Überschiffung von Maschinen wird es sich empfehlen, dieselben jederzeit unter Dampf zu stellen, da sowohl die Verschiebung auf der Decke zur Erreichung der Schwerpunktslage als das Ausbarkiren bei rascher Bewegung der Maschine wesentlich erleichtert wird.

X. Die unverrückbare Feststellung der Wagen, bezw. Maschinen auf der Decke nach erreichter richtiger Schwerpunktslage muss mit allen Mitteln erstrebt werden.

Am zweckmäßigsten erscheint die Unterführung und Verklammerung starker Balken.

XI. Die Schienen der Decke müssen mit jenen der Landungsbrücken bei der Ein- und Ausfahrt jederzeit vollkommen normal verlascht werden.

Pettau, im Juli 1886.

rpflegsnachschub im Kriege auf der transportablen enbahn und Bericht über die Feldeisenbahn-Ausstellung in Lundenburg im August 1886.

Von

Victor Tilschkert,

k. k. Hauptmann im Geniestabe[1]).

r österreichische Reichs-Forstverein veranlasste gelegentlich seiner lerversammlung eine Ausstellung von Feld- (Wald-) Eisenbahnen, er sich vier deutsche Firmen und eine österreichische betheiligten. e Bedeutung, welche derartige Bahnen für die Kriegführung in cationsarmen Gegenden und dort erlangen, wo die vorhandenen einer festen Fahrbahn (aus Stein) entbehren, lassen es vielleicht ıswert erscheinen, auf eine detaillirte Beschreibung der erwähnten systeme einzugehen, welche dem Leser im Verlaufe dieser Schrift t und auf Grund persönlicher Anschauung erläutert sind.

e auf der Ausstellung vertretenen Firmen waren die folgenden:

Dolberg in Rostock,

Spalding in Pommern,

Koppel in Berlin,

Studier in Güstrow (Mecklenburg),

Lehmann & Leyrer in Wien.

knüpfend an diese Systeme sollen jedoch noch andere von g besprochen werden.

e ich mich anschicke, auf die Eigenthümlichkeiten dieser Systeme hen, soll vorerst die Feldeisenbahn im allgemeinen und im ıe zur Leistungsfähigkeit des Nachschubes im Kriege mit Wagen t werden.

e erste Feldeisenbahn mit transportablem Geleis, bestehend aus ich langen, meist 4 bis 5*m*igen Schienen, welche durch eiserne rschwellen verbunden wurden, construirte im Jahre 1876 ein

[1]) Vortrag, gehalten im November 1886 im Militär-Casino zu Wien.

Landwirt in Petitbourg, Décauville aîné [1]). Er verwendete dazu Vignol-Schienen im Gewichte von 4, 6·3, 8·6 und 10·8*kg* pro laufenden Meter (gegen 34*kg* der Normal- und Vollbahn). Mit Rücksicht auf die ungleichartige, nicht solide Lagerung gab er der Schiene einen der Normalbahn gegenüber breitern Fuß, welcher ihr eine größere Stabilität auf der Unterlage verlieh.

Die Schwelle bildete ein 100*mm* breites und 8*mm* dickes Flacheisen. Die Spurweite betrug 400 bis 600*mm*. Die Verbindung von Schwelle und Schiene erfolgte durch Niete; der Schwellenabstand betrug 1 bis 1·25*m*.

Zur Verbindung der einzelnen so hergestellten 4 bis 5*m*igen Joche construirte Décauville eine Stoßverbindung in der Art, dass er an den Schienenstegen der an einem Ende des Joches die Schwelle überragenden Schienen je eine Lasche befestigte, welche bei der Verbindung sich zwischen Fuß und Kopf an den Schienensteg des nächsten Joches legten und so eine seitliche Verschiebung verhinderten.

Das Gewicht eines 5*m*igen Joches betrug bei 0·4*m* Spurweite und Verwendung einer 4*kg* Schiene ca. 50*kg*; das Verlegen war also durch 2 Mann bequem zu ermöglichen.

Diese leicht verlegbaren Schienenjoche sollten nach Décauville in solchen Örtlichkeiten zur Anwendung kommen, wo die Plätze, von und zu welchen der Transport geschieht, oft wechseln und wo nach Ausführung der Transportsarbeit ohne Schwierigkeit und ohne erheblichen Zeitverlust diese Geleisstücke leicht beseitigt, bezw. zu anderen Zwecken verwendet werden können.

Bei jahrelangem Transporte empfahl Décauville ein festes Geleis auf Holzschwellen und in Kiesbettung bei sonst gleichem Schienenmaterial.

1876 trat Décauville vor die Öffentlichkeit, und bis zum Jahre 1881 kamen in Frankreich 1300*km* Schienengeleise und 1500 Wagen in Verwendung.

Nach Décauville's neuestem illustrirten Katalog vom Juni 1886 (57. Ausgabe) ist dessen großartige Fabrik jetzt in der Lage, in einem Monat 150*km* Geleis mit 3000 Wagen zu liefern.

---

[1]) Nach Blenck (siehe: „Die sogenannten transportablen schmalspurigen Industrie- und Feldeisenbahnen in Preußen", in der Zeitschrift des königl. preuß. statistischen Bureaus, 1886) wandte die Maschinenfabrik C. Schlickeisen schon 1873 tragbare schmalspurige Eisenbahnen in Ziegeleien und Torfgräbereien an und stellte solche auch im Jahre 1874 in der Berliner Bauausstellung öffentlich aus.

Sein Gesammtabsatz beläuft sich bis zum Jahre 1886 auf ca. 5000*km* Geleise und der Umsatz an diesem und rollendem Material auf einen Wert von mehr als 20 Millionen Gulden.

Im Königreiche Preußen stehen dermalen mehr als 435*km* tragbare schmalspurige Eisenbahnen mit einem rollenden Materiale von 6600 Wagen in Verwendung.

Sie besitzen eine Spurweite von 33½ bis 100*cm*. Mit der Spurweite von 50*cm* sind 158*km*, mit der von 60*cm* 53*km* und mit der von 80*cm* 34*km* vorhanden (siehe obgenanntes Jahrbuch).

Dass Décauville-Bahnen auch zu Kriegszwecken Verwendung fanden, ist allseitig bekannt.

Russland gebürt das Verdienst, die Vortheile dieses Bahnsystems für die Improvisation von Kriegs-Communicationen zuerst erkannt und in umfassender Weise ausgebeutet zu haben.

Während des Krieges in Turkestan entsendete die russische Regierung eine militärische Commission zum Studium von Feldeisenbahnen nach Deutschland, England und Frankreich, welche dem System Décauville den Vorzug gab, worauf die russische Regierung 106*km* Geleise von 50*cm* Spurweite, 7*kg* per Meter Schienengewicht mit 500 Wagen und 2 Locomotiven von 20*q* Gewicht in Bestellung brachte. Diese Bahn wurde vom Hafen Michaïlow am kaspischen See bis Aiden Kizil Arvat gelegt und diente für den Nachschub der Armeebedürfnisse und zur leichtern Erbauung einer Vollbahn, für welch' letzteren Zweck die Feldeisenbahn nach Bedarf abgebrochen und weiter vorwärts verlegt wurde. Die Generäle Annenkoff[1]) und Skobelew haben Décauville nach Beendigung des Krieges ihre Zufriedenheit ausgedrückt. Welchen Vortheil die Russen aus dieser doppelten Verwendung der Décauville-Bahn zogen, kann aus den Schwierigkeiten ermessen werden, mit denen die Bauunternehmung Poljakoff beim Bau der Eisenbahnlinie Bender-Galatz 1876 zu kämpfen hatte, bei welchem auf den fast unfahrbaren Landwegen mit einem Ochsenwagen nur zwei Schienen befördert wurden.

Weiters fanden Décauville's Bahnen Anwendung in den Kriegen der Holländer auf Sumatra mit 13*km* (0·50*m* Spurweite, 4·5*kg* Schienengewicht); seitens der Franzosen in Tunis mit 70*km* (0·60*m*, 7 bis 9½*kg*), wovon 8*km* sumpfigen Boden übersetzten; in Tonking mit 50*km*

[1]) Soeben erschien das Buch: „Transkaspien und seine Eisenbahn". Nach Acten des Erbauers Generallieutenant M. Annenkoff bearbeitet von Dr. O. Heyfelder, Staatsrath in St Petersburg, ehemals Chefarzt der Skobelew-Achal-Teke-Expedition. Hannover 1888. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung (Th. Mierzinsky, königl. Hofbuchhändler). (A. d. Red.)

(0·50*m*, 7*kg*); durch die Italiener bei Massauah mit 10*km* (0·60*m*, 9½*kg*) und die Engländer in Afghanistan mit 5*km* (0·50*m*, 7*kg*). Die letzteren haben zur Weiterbeförderung des Materials Elefanten benützt, auf deren Rücken ganze Locomotiven von 18*q* Gewicht und schwere Waggons verladen wurden.

Um die Bedeutung der Feldeisenbahnen für den Nachschub einer Armee, der nur schlechte Straßen oder Landwege zur Verfügung stehen, in das richtige Licht zu setzen, soll zunächst die

Leistungsfähigkeit thierischer Zugkräfte auf Straßen und Feldeisenbahnen

verglichen werden.

Nach praktischen Erfahrungen[1]) beträgt die erforderliche Zugkraft bei horizontaler Fahrbahn auf

transportablen Schienenbahnen	0·006
auf Steinstraßen mittelmäßiger Beschaffenheit	0·030
auf Erdwegen mittelmäßiger Beschaffenheit	0·100

der zu bewegenden Last; es ist also bei Steinstraßen ein 5mal, auf Erdwegen ein 16- bis 17mal so großer Widerstand zu überwinden, als auf der Feldeisenbahn.

---

[1]) Siehe das Werk: „Die Waldeisenbahn" von Adolf Runnebaum. Berlin 1886. Springer.

Nach Laissle's „Straßenbau" sind die Werte der Reibungs-Coëfficienten folgende:

Bei Erdbahnen.

Loser Sand	⅕ bis ⅑,	im Mittel ⅐	= 0·15
Schlechter Erdweg . . .	⅛ bis ⅟₁₅,	„ „ ⅒	= 0·1

[redacted]

Da im Folgenden beim Betrieb der Feldeisenbahn auf die Kraft s Pferdes und die des Menschen reflectirt wird, seien hier nige Daten über animalische Motoren angeführt.

Die motorische Leistungsfähigkeit von Menschen und Thieren ist n der Beschaffenheit der Individuen und der Art der zu verrichtenden beit abhängig. Obgleich Klima, Race, Geschlecht, Alter, Nahrung und ung große Verschiedenheiten der Arbeitsstärke bedingen, dieselbe beim nschen insbesondere von seiner Willenskraft und beim Thiere vom sporn desselben, ferner von der Lage des Körpers, den bethätigten skeln und der Form und Größe der auszuführenden Bewegung abhängt, lassen sich doch der Erfahrung entsprechend für die Beziehungen ischen Kraft, Geschwindigkeit und Arbeitszeit für die in der Regel kommenden speciellen Arbeiten (Tragen, Ziehen, Steigen) Gesetze stellen, welche bei praktischen Rechnungen zu Grunde gelegt rden dürfen.

Leistung der Menschen.

Für die Zugkraft Z eines Menschen am horizontalen Seil darf ch Erfahrungen in der Canalschiffahrt bei 8 Stunden wirklicher beitszeit

$$Z = 10kg \text{ bei } v = 0{\cdot}8m,$$

i. einer Geschwindigkeit von $80cm$ pro Secunde angenommen werden.

Die Arbeitsleistung beträgt sonach

$$10 \times 0{\cdot}8 = 8kgm$$

r Secunde. Nach Franzius und Lincke erhält man jedoch für Z und v trächtlich höhere Werte, wenn der Mensch die Arbeit im Accord zu rrichten hat.

In dieser Verwendungsweise erhöht sich seine mechanische Arbeitsstung um die Hälfte, d. h. sie beträgt statt $8kgm$ $12kgm$; Z, die Zugaft, beträgt somit bei $v = 0{\cdot}8m$ $15kg$.

Bezeichnet k die Kraft, mit welcher andauernd in t Stunden täglich i c Meter Geschwindigkeit pro Secunde die günstigste Arbeitsleistung zielt werden kann, so wird nach Maschek in z Stunden täglich bei ler anderen Geschwindigkeit v Meter die Kraft

$$Z = k\,(3 - \left(\frac{v}{c} - \frac{z}{t}\right),$$

welcher Formel beim Zug durch Menschen

$$k = 13{\cdot}3kg,\ c = 0{\cdot}76m \text{ und } t = 8 \text{ Stunden}$$

zunehmen ist.

Die Tagesleistung wird zu einem Maximum, wenn $v = c$ und $z = 1$, in welchem Falle $Z = 13{\cdot}3\ (3 - 2) = 13{\cdot}3$ wird.

Für $v = 80cm$ wird $Z = 13kg$.

Nach dem „Berg- und Hütten-Kalender" vom Jahre 1883 kann ein Arbeiter schiebend oder ziehend die Zugkraft $Z = 14kg$ äußern, wenn er sich mit der Geschwindigkeit von $80cm$ pro Secunde bewegt. Die Arbeitsleistung ist somit $14 \times 0{\cdot}8 = 11{\cdot}2kgm$. In 8 Stunden beträgt also seine Kraftleistung ca. $320.000kgm$.

Beim Transport auf Interimsgeleisen (mit $^1/_{100}$ bis $^1/_{120}$ Bewegungswiderstand) fördern 2 Arbeiter auf die Dauer $1^1/_2 m^3$ Erde von $2000kg$ Gewicht bei $v = 1m$, somit sammt dem Wagengewicht von $^1/_3$ der Nutzlast (600) $2600kg$, woraus sich bei $^1/_{120}$ Bewegungswiderstand eine Kraftleistung pro Mann von $\frac{2600}{2 \times 120} = 10{\cdot}8kgm$ ergibt, aus der bei $v = 0{\cdot}8m$ Z mit $13{\cdot}5kg$ resultirt [1]).

Bei den Erdarbeiten haben 2 Arbeiter in 1 Tage $18.000m$ den vollen Wagen mit $2600kg$ Bruttogewicht und $18.000m$ den leeren Wagen mit $600kg$ Gewicht zu schieben. Die Arbeitsleistung der Fahrt mit dem leeren Wagen von $18.000 \times 600kgm$ entspricht der einer Vollfahrt mit $2600kg$ auf ca. $4000m$. Die Tagesleistung von 2 Mann entspricht somit einer Lastförderung von $2600kg$ auf $18.000 + 4000 = 22km$ bei $1m$ Geschwindigkeit, also ca. 6stündiger Arbeit und 2stündiger Rast, oder einer Lastförderung von $3200kg$ auf $22km$ bei 8stündiger Arbeit und 2stündiger Rast. Auf 1 Arbeiter entfällt somit eine Last von $1600kg$, woraus bei $\frac{1}{120}$ Reibungswiderstand, wie er bei Geleisen für Erdförderung angenommen wird, eine Zugkraft von $\frac{1600}{120} = 13{\cdot}3kg$ resultirt.

Nach Décauville (siehe dessen „*Instructions pour appliquer le ‚Décauville'*") schiebt ein Arbeiter mittlerer Stärke ohne Mühe einen Décauville-Erdtransportwagen mit $480kg$ Erde beladen, also ein Gesammtgewicht von $640kg$ mit einer Geschwindigkeit von $4km$ per Stunde (also $1{\cdot}1m$ in der Secunde) und fördert dieses Quantum in 10stündiger Tagesarbeit $40km$ weit. Seine Arbeitsleistung beträgt somit

$$640 \times 40.000kgm = 25{,}600.000kgm.$$

[1]) Hiebei wird 10 Stunden lang gearbeitet, u. zw. entfallen 6 Stunden auf die vollen Hin- und 4 Stunden auf die leeren Rückfahrten.

Seine Kraftleistung berechnet sich daraus bei einem Reibungswiderstand von $\frac{1}{160}$ auf dem Geleise mit $\frac{1}{160} \times 25{,}600.000 = 160.000 kgm$.

Ist diese Kraftäußerung nur auf $20km$ (1 Kriegstagemarsch) zu leisten, so erhält man daraus als Zugkraft des Arbeiters $\frac{160.000}{20.000} =$ $= 8kg$ bei $1{\cdot}1m$ Geschwindigkeit, somit bei $0{\cdot}8m$ Schnelligkeit in 1 Secunde $\frac{8 \times 1{\cdot}1}{0{\cdot}8} =$ ca. $11kg$ Zugkraft.

In den weitern Betrachtungen soll die Zugkraft des Menschen mit $13kg$ bei $0{\cdot}8m$ Geschwindigkeit angenommen werden.

Beim Handkippkarren-Transporte bewegen 2 Arbeiter die Karre auf der hölzernen Karrenbahn mit etwa $0{\cdot}8m$ Geschwindigkeit; dabei können die Bahnen bis 1% steigen.

Auf Interimsgeleisen nimmt man im Eisenbahnbau bei der Förderung mit Menschen eine durchschnittliche Geschwindigkeit von $1m$ per Secunde an [1]).

Leistung der Zugthiere.

Kaven theilt in seinem Werke über Straßenbau [2]) folgende Tabelle über die Zugleistung eines Pferdes mit:

Beobachter	Zugkraft in kg	Geschwindigkeit in m pro Secunde	Tägliche Arbeitszeit	Täglicher Nutzeffect in Kilogramm-Meter
Desaguiliers	90·8	1·12	8	2,928.800
Dupin (engl. Zugpferd)	90	1·11	8	2,880.000
Gengembre	80	1·00	8	2,304.000
Gerstner	56	1·26	8	2,038.460
Hachette (mit dem Dynamometer)	67	1·0	8	1,929.600
d'Aubuisson	100	0·8	6	1,728.000
Morin (ein Pferd im Schritt am gewöhnlichen Wagen)	70	0·9	10	2,268.000
Bousson	50	1·1	7·27	1,440.000

[1]) Siehe Meyer: „Ausführung der Erdarbeiten" im „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften" von Heusinger und Waldegg. I. Band, III. Capitel.

[2]) Siehe „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften", I. Band.

Die erhaltenen Werte sind verschieden, aber doch nicht mehr, als es die verschiedene Beschaffenheit der Pferde und die Ungenauigkeit der Beobachtung erwarten lassen.

Laissle nimmt folgende Mittelwerte für die Zugkraft Z und das Gewicht G des Pferdes an:

Für leichte Pferde . . $Z = 60kg$, $G = 250kg$.
für mittelstarke Pferde $Z = 75kg$, $G = 350kg$.
für starke Pferde . . $Z = 90kg$, $G = 350kg$.

Hiebei ist eine mittlere Geschwindigkeit von $1{\cdot}1m$ pro Secunde und eine mittlere Arbeitszeit von 8 Stunden zu Grunde gelegt.

Das Gewicht der Pferde schwankt zwischen 200 und $400kg$, so dass die alte Regel, wornach die Zugkraft eines Pferdes etwa $^1/_6$ seines Gewichtes beträgt, ziemlich zutreffen dürfte.

Nach Meyer ist die Geschwindigkeit beim Pferdekarren-Transport auf Interimsgeleisen $30km$ pro 7 Stunden, also $1{\cdot}2m$ per Secunde.

Die Zugleistung Q eines Pferdes bei verschiedener Steigung berechnet sich nach der Formel

$$Q = \frac{Z - G.\operatorname{tg}\alpha}{f + \operatorname{tg}\alpha},$$

wobei Z die Zugkraft (60 bis $90kg$), G das Gewicht des Pferdes, α den Neigungswinkel der Fahrbahn und f den Widerstands-Coëfficienten bedeutet.

Nach obigen Coëfficienten für den Reibungswiderstand und den vorentwickelten Zahlen für die Zugkraft eines Arbeiters und Pferdes müsste sonach auf den drei vorerwähnten Gattungen Fahrbahnen, wenn sie horizontal sind, an Last gezogen werden können, u. zw.:

von einem Menschen:

auf der Feldeisenbahn $\frac{13}{0{\cdot}006} = 2166kg$,

auf der Steinstraße $\frac{13}{0{\cdot}03} = 433kg$,

auf Erdwegen $\frac{13}{0{\cdot}1} = 130kg$;

von einem Pferde:

auf der Feldeisenbahn $\frac{60}{0{\cdot}006} = 10.000kg$,

auf der Steinstraße $\frac{60}{0{\cdot}03} = 2000kg$,

auf dem Erdwege $\frac{60}{0{\cdot}1} = 600kg$.

Man ersieht aus diesen Zahlen, dass auf horizontaler Bahn der Mensch auf der Feldeisenbahn mehr als das Dreifache gegenüber der Arbeit eines Pferdes auf Erdwegen zu leisten imstande ist.

Vielleicht werden es manche lächerlich finden, wenn jemand den Nachschub der Armeebedürfnisse durch Menschen auf einer Feldeisenbahn besorgen wollte!

Und doch ist diese Art der Lastenförderung in der Ebene weitaus leistungsfähiger als jene mit Pferden auf Erdwegen. Kommen diese und selbst Steinstraßen, wie im Kriege, durch den massenhaften Train bei schlechtem Wetter in einen Zustand, in welchem sie überhaupt keine Fahrbahn, sondern ein Kothmeer repräsentiren, in welchem selbst die kleinsten Lasten nur mühselig vorwärts gebracht werden, dann stellt sich die nur mit Menschenkräften betriebene Feldbahn noch wertvoller dar und überbietet die Lastförderung auf der grundlosen Straße sicher um mehr als das 4- bis 5fache.

Finden sich ferner die zur Erhaltung der Zugkräfte erforderlichen Lebensmittel nicht auf der Straße vor, lassen sie sich also nicht durch

Requisition beschaffen, müssen sie somit von der Basis nachgeführt werden, dann verschwindet mit Rücksicht auf den täglich erforderlichen Nachschub von ca. 10*kg* per Pferd und 1*kg* per Mann die Leistung des ersteren auf der Straße gegen die des letzteren auf der Feldeisenbahn.

Weniger günstig gestalten sich die Verhältnisse, sobald der Schienenweg ansteigt.

Die nachstehenden Tabellen stellen die Leistungen eines Menschen und eines Pferdes bei verschiedenen Steigungen dar.

I. Tabelle über die Zugleistung eines Menschen bei verschiedenen Steigungsverhältnissen.

Steigung in Percenten	Erdweg	Steinstraße	Feldeisenbahn	Verhältnis der Zugleistung auf Erdwegen zu jener auf der Feldeisenbahn	Bemerkung
	mit dem Widerstands-Coëfficienten $f =$				
	0·100	0·030	0·006		
Horizontal	$\frac{13}{0·100}$ = 130*kg*	$\frac{13}{0·030}$ = 433*kg*	$\frac{13}{0·006}$ = 2166*kg*	1 : 16	1) $Z = Qf$, $Q = \frac{Z}{f}$ für horizontale Bahnen
1%	$\frac{13 - 65 \times 0·01}{0·110}$ = 112*kg*	$\frac{13 - 65 \times 0·01}{0·040}$ = 307*kg*	$\frac{13 - 65 \times 0·01}{0·016}$ = 772*kg*	1 : 7	2) $Q = \frac{Z - G\,tg\,\alpha}{f + tg\,\alpha}$

Tabelle über die Zugleistung eines Pferdes bei verschiedenen Steigungsverhältnissen.

Steigung in Percenten	Erdweg	Steinstraße	Feldeisenbahn	Verhältnis der Zugleistung auf Erdwegen zu jener auf der Feldeisenbahn	Bemerkung
	mit dem Widerstands-Coëfficienten f =				
	0·100	0·030	0·006		
i- tal	$\frac{60}{0{\cdot}100}$ = 600 *kg*	$\frac{60}{0{\cdot}030}$ = 2000 *kg*	$\frac{60}{0{\cdot}006}$ = 10.000 *kg*	1 : 16	1) $Z = Qf$, $Q = \frac{Z}{f}$ für horizontale Bahnen
%	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}01}{0{\cdot}110}$ = 518 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}01}{0{\cdot}040}$ = 1425 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}01}{0{\cdot}016}$ = 3265 *kg*	1 : 7	2) $Q = \frac{Z - G \operatorname{tg}\alpha}{f + \operatorname{tg}\alpha}$ bei Bahnen von verschiedener Steigung, wobei Z die Zugkraft = 60 *kg*, f den Reibungs-Coëfficient, G das Eigengewicht (des Pferdes mit 300 *kg*), α den Neigungswinkel der Fahrbahn, Q die Last bezeichnet.
%	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}02}{0{\cdot}12}$ = 450 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}02}{0{\cdot}05}$ = 1080 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}02}{0{\cdot}026}$ = 2077 *kg*	1 : 5	
%	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}05}{0{\cdot}15}$ = 300 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}05}{0{\cdot}080}$ = 562 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}05}{0{\cdot}056}$ = 802 *kg*	1 : 2·7	
%	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}1}{0{\cdot}200}$ = 150 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}1}{0{\cdot}130}$ = 230 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}1}{0{\cdot}106}$ = 283 *kg*	1 : 1·9	
%	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}15}{0{\cdot}250}$ = 60 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}15}{0{\cdot}180}$ = 83 *kg*	$\frac{60 - 300 \times 0{\cdot}15}{0{\cdot}156}$ = 96 *kg*	1 : 1·6	

Aus diesen Tabellen ergibt sich Folgendes:

a) Der Einfluss guter Fahrbahnen auf die Verringerung der Zugft tritt in dem Maße zurück, als die Steigung zunimmt. Während f horizontaler Strecke die Zugleistungen auf Schienen- zu jenen auf dbahnen sich wie 1 : 16 verhalten, beträgt dieses Verhältnis bei 2% eigung 1 : 5 und bei 15% nur mehr 1 : 1·6; je besser also die Fahrhn, um so kleiner muss die Steigung sein, wenn die Zugkraft sich cht unverhältnismäßig steigern soll.

Wer jedoch im Kriege, wo die Zeit ein viel zu wichtiger Factor , der Armee rasch verbesserte Communicationsmittel schaffen will, der rd von dieser Lehre kaum einen Gebrauch machen können, weil die

Herstellung eines neuen Unterbaues im Verhältnis zum möglichen raschen Legen der Feldeisenbahngeleise viel zu viel Zeit erfordert, also unthunlich ist. — Man wird sich daher begnügen, auf dem Planum von Straßen oder Feldwegen, die selbst ungünstige Steigungen besitzen, die Feldeisenbahn zu legen, um nur der Armee mit der leistungsfähigen Communication auf dem Fuße zu folgen, was nicht ausschließt, dass eine spätere Zeit benützt wird, an ungünstigen Steigungen einzelne Theile besser zu traciren, deren Unterbau herzustellen und dann rasch das Feldeisenbahngeleise umzulegen.

Die rasch gelegte Feldeisenbahn wird das beste Mittel bieten, die für den Unterbau erforderlichen Arbeiten durch Heranschaffung von Werkzeug, Materialien etc. zu fördern.

Man vergleiche nur, dass sie selbst bei 10% Steigung fast das Doppelte als die Erdbahn mit denselben Kräften zu leisten gestattet.

b) Die Leistung des Zugthieres auf der Schienenstraße mit Steigungen bleibt jener auf Landwegen weit überlegen, wenn auch nicht in dem enormen Maße, wie auf der horizontalen Fahrbahn. Das obige Verhältnis zwischen den Leistungen auf der Erdbahn und auf dem Geleise, das selbst bei 10% Steigung 1·9 beträgt, wird sich im Kriege auf der durchwühlten Fahrbahn bei Regen- und Schneewetter noch mehr zu Gunsten des letzteren ändern.

Bei frisch mit Schotter eingeworfener Straße wird als Reibungscoëfficient $^1/_7 = 0{\cdot}157$ angenommen, es beträgt also der Widerstand auf dieser Fahrbahn um ca. 50% mehr, als der oben in der Tabelle festgehaltene von $^1/_{10}$ auf Erdwegen. Die vom Armeetrain benützte Straße muss aber beständig mit Schotter eingeworfen werden, wenn sie nicht bald unbrauchbar werden soll. Für schlechte Erdwege nimmt Laissle den Reibungscoëfficienten auch mit $^1/_6$ an.

Für losen Sand ist $f = \frac{1}{5}$, d. h. 2 Pferde von zusammen 120*kg* Zugkraft können kaum einen leeren Deckelwagen in der Horizontalen fortbringen.

Ein Armeetrain von beiläufig 6000 Wagen mit 12.000 Pferden wird sich sonach, selbst bei 10% Steigung, bei Anwendung eines Geleises auf 6000 Pferde reduciren.

Hiebei ist vorausgesetzt, dass die Nahrungsmittel für die Zugkraft im durchzogenen Lande gefunden werden. Ist dies nicht der Fall, so ändert sich das Verhältnis noch mehr zu Gunsten des Geleises.

Wie selten wird es aber im großen Kriege vorkommen, dass eine Straße auf Kilometerlängen 10% steigt!

Bei sehr langer 5% Steigung reducirt sich jenes Trainausmaß schon von 12.000 auf ca. 4000 Pferde. Man denke dabei, wenn auch alles Pferdefutter von der Basis herangezogen werden muss, an den verminderten Nachschub von 8000 Fourageportionen, d. i. $10 \times 8000kg = 800q$.

c) Die Zugkraft variirt beim Transporte auf der Schienenstraße mit mehr oder weniger beträchtlicher Steigung weit mehr, als auf den Landwegen, wie folgende Tabelle, in welcher die Zugkraft für die horizontale Strecke = 1 gesetzt ist, darstellt:

Miteinander zu vergleichende Fahrbahnen	Steigung der Fahrbahn in %					
	0%	1%	2%	5%	10%	15%
Zugkraftverhältnisse auf						
1. Erdwegen	1	1·1	1·3	2	4	10
2. Schienenwegen	1	2·8	4·8	12·4	35	100

Hiernach ist beispielsweise der Arbeitsaufwand zum Fortschaffen einer Last auf 1*km* Schienenstraße von 2% Steigung ebenso groß, wie zum Fortschaffen der nämlichen Last auf einer horizontalen Strecke von 4·8*km* Länge, während bei den Erdbahnen diese Beziehungen günstiger sind; hier ist der Arbeitsaufwand zum Transport der Last auf 1*km* Wegstrecke von 2% Steigung der nämliche, wie zum Fortschaffen der gleichen Last auf horizontaler Strecke von 1·3*km*.

d) Aus dem Vergleiche der beiden Tabellen (I und II) erhellt, dass bei 2% Steigung der Fahrbahn die Zugleistung eines Menschen auf dem Schienenstrang der eines Pferdes auf Erdwegen gleichkommt.

Ein Paar Pferde mit einem Kutscher sind sonach beim Transport auf Landwegen zwei Arbeitern beim Transport auf Schienengeleisen gleich zu achten, wenn die Fahrbahnen 2% ansteigen.

Was im ersteren Falle ein Train von 12.000 Pferden und 6000 Kutschern leistet, besorgt im letzteren Falle eine Arbeitercolonne von 12.000 Mann. Es genügt sonach, zu den 6000 Fuhrleuten noch weitere 6000 Mann zu geben, um nach Entlassung der 12.000 Pferde dasselbe zu leisten wie diese. Die Arbeitercolonne erfordert einen täglichen Nachschub an Nahrungsmitteln von ca. $12.000kg = 120q$, die Traincolonne von 6000 Wagen einen Nachschub von $10 \times 12.000 = 1200q$, d. i. das Zehnfache.

Man kann für allgemeine Vergleiche der menschlichen Zugkraft auf verschiedenen Fahrbahnen mit jener der Pferde mit Rücksicht darauf, dass pro Pferd eine halbe Menschenkraft (der Kutscher) zur Leitung erforderlich ist, welche bei Anwendung von Schienenbahnen als Zugkraft dienstbar gemacht wird, die Arbeitsleistung eines Menschen mit einem 50% Zuschlag in Rechnung bringen.

Der Arbeiter, der bei horizontaler Fahrbahn an Stelle eines Pferdes als Zugkraft, u. zw. auf dem Schienengeleise mit einer Zugleistung von $2166kg$ eintritt, erhält eine Zugverstärkung durch die pro Pferd entfallende halbe Arbeitskraft eines Menschen, leistet somit $2166 + 1083 = 3249kg$.

Es gestalten sich nun die Leistungen, wenn man an Stelle eines Pferdes auf Erdwegen einen Mann auf Schienengeleisen rechnet und die Fuhrknechte als Zugkraft mitbenützt, wie folgt:

Auf Schienen ziehen $1\frac{1}{2}$ Mann, die an Stelle eines Pferdes treten.

bei 0%, 1%, 2%, 5% Steigung

$$Z_1 = 3249,\ 1158,\ 675,\ 261kg.$$

Auf Landwegen zieht 1 Pferd $Z_2 = 600,\ 518,\ 450,\ 300kg$.

Mithin $\frac{Z_1}{Z_2} = 5:1,\ 2:1,\ 1\frac{1}{2}:1,\ 1:1{\cdot}15.$

Es sind somit unter den gegebenen Voraussetzungen selbst nahe bei 5% Steigung von $1\frac{1}{2}$ Mann, d. i. bei Ersatz eines jeden Pferdes durch einen Mann und Heranziehung der Fuhrleute als Zugkraft nahezu dieselben Leistungen zu erwarten.

Der für diese verschiedenen Kräfte erforderliche Nachschub an Nahrung beträgt $1\frac{1}{2} \times 1 = 1{\cdot}5$, respective ca. $9—10kg$, ist also in letzterem Falle ca. sechsmal so groß als im ersten.

Ich habe aus besonderen Gründen den Vergleich der beiden Zugkräfte bei verschiedenen Fahrbahnen so weit getrieben, weil ich darlegen wollte, wie die Verminderung der im Kriege beim Transporte immer eintretenden enormen Reibungen von so großem Erfolge begleitet ist, dass man selbst mit minderwertigen Zugkräften noch Erhebliches zu leisten imstande ist. Die Möglichkeit aber, auch nur mit Menschenkräften den Nachschub eines Armeetheiles besorgen zu können, bietet in manchen Situationen unschätzbare Vortheile.

Für das Lastentragen in unwegsamen Ländern ist man schon zur Erkenntnis gekommen, dass in dem Falle, als die Verpflegung von der Basis mitgeschleppt werden muss, der Mensch brauchbarer als das Tragthier ist [1]).

Wie oft wird es sich empfehlen, selbst zu der scheinbar nicht praktischen Transportsart mit Menschen auf der Feldbahn zu greifen! Deren Geleise ist leicht und schnell auf das Planum der Straße oder selbst des schmalen Landweges gelegt. Bei 40 bis 50*cm* Spurweite findet diese Bahn Raum auf dem Bankett. Die Straße kann daher oft ohne Beeinträchtigung der marschirenden Truppencolonne neben dieser sich hinziehen. Ein neben dem Geleise laufendes Pferd erfordert schon einen noch breiteren Streifen daneben, etwa von 100*cm*, der gleichfalls den Colonnen entzogen wird. Lehmiger Straßengrund kann überdies bei Mangel an Schotter oder Sand und beim Eintritt von Regen- oder Schneewetter den Pfad für die in großer Zahl neben dem Geleise zu verwendenden Pferde nahezu unbrauchbar machen, was bekanntlich schon bei stark frequentirten Saumpfaden im Lehmboden eingetreten ist. Da ist die menschliche Zugkraft von unschätzbarem Vortheile. Abgesehen von dem weniger festen Untergrund, den der Mensch gegenüber dem Pferde erfordert, ist für ersteren bei der Feldeisenbahn durch Einziehen einer zweiten Querschwelle per Joch und Einlegen eines Brettes zwischen den vorhandenen Schwellen leicht ein sicherer Untergrund geschaffen. Auch ein Längsbrett von 30*cm* Breite und 30*mm* Dicke zwischen den Schienen gibt dem Fußgeher sicheren Halt und Stütze. Für eine 100*km* lange Feldeisenbahn wiegt ein derartiger Bretterweg nur 5400*q*, ist daher mit Leichtigkeit auf der vorhandenen Bahn, u. zw. mit 270 Stück Doppelwagen in drei Tagen verfrachtet und vertheilt.

---

[1]) Ersterer trägt 28*kg* und erhält 1*kg* Nahrung, also $^1/_{28}$ der Last, während das Tragthier $\frac{8}{80} = \frac{1}{10}$ der Ladung verzehrt.

Nicht so rasch wird der Weg für Pferde durch Heranziehung von Schottermassen, wenn sie nicht in der Nähe vorhanden sind, herzustellen sein. Eine nur 60*cm* breite, ca. 15*cm* hohe Aufschotterung erfordert schon auf 100*km* Wegstrecke eine Schottermasse von 9000m^3, d. i. von 162.000*q* Gewicht zur Herstellung und dazu die fortlaufende Instandhaltung.

Bei der Torfgewinnung, wo die Verwendung von Pferden, die versinken würden, als Zugkraft oft ausgeschlossen ist, dienen Menschen zum Ziehen und Schieben der Wagen auf den verlegbaren Geleisen.

e) Aus der Tabelle I geht hervor, dass man bei Anwendung menschlicher Zugkräfte mit großen Steigungen und, wenn sie auf mehr als 600*m* sich erstrecken, nur kleine Bruttolasten zu fördern vermag, daher man auf solchen Strecken bedacht sein muss, entsprechend kleine Wagen zu verwenden, um eine noch nennenswerte Nettolast fortzubringen.

Werden beispielsweise in 10% Steigung zwei Menschen zum Schieben und zwei zum Ziehen per Wagen genommen, so sind sie imstande, eine Last von $4 \times 61 = 244kg$ zu bewältigen. Bei den auf Feldeisenbahnen üblichen Wagen-Constructionen beträgt deren Gewicht $^1/_5$ der Bruttolast; es müsste somit für die vorbezeichnete Last der Wagen $\frac{244}{5} = 89kg$ wiegen, auf welchem 155*kg* gefördert werden.

Die gebräuchlichen leichtesten eisernen Unterwagen, welche auch für den Transport mit Pferden dienen und 130*kg* wiegen, wären für den besprochenen Fall zu schwer. In diesem Falle müssten Handtransportswagen (mit 1*m* langem und 75*cm* breitem Plateau à 50 fl.) verwendet werden. (Siehe Catalog von Lehmann & Leyrer, S. 17.)

Erwägt man jedoch, dass auf kurze Steigungen die Kraft auch verdoppelt werden kann, so steigert sich die mögliche Nettoleistung selbst bis $2 \times 155 = 310kg$ oder per $1^1/_2$ Mann auf 116*kg*.

Die Belastung der Wagen, die im Jahre 1878 im August von Alt-Gradiska nach Travnik abgingen, betrug 270 bis 280*kg*, d. i. pro Pferd 135 bis 140*kg*[1]; dieses leistete also nur um 18 bis 20% mehr, als Arbeiter auf Schienen bei kurzer 10% Steigung, erforderte aber viel mehr zu seiner Erhaltung (20*kg* gegen $1^1/_2 kg$).

f) Bei 15% Steigung ist die Leistung eines Arbeiters so gering, dass man auf die Anlage einer Aufwindevorrichtung Bedacht nehmen muss.

[1]) Siehe Egger's: „Die Verpflegung der k. k. Truppen während der Besetzung Bosnien's und der Hercegovina im Jahre 1878".

um die menschliche Zugkraft besser auszunützen. Bei einer derartigen Einrichtung braucht der Arbeiter nicht einen großen Theil seiner Kraft auf das Heben seines eigenen Gewichtes anzuwenden.

g) Wenn das Fuhrwerk 600*kg* schwer ist, so können bei 5% andauernder Steigung zwei Pferde auf Erdwegen nur den leeren Wagen befördern. Auf kurze Strecken sind sie allerdings imstande, 600*kg* Nettolast fortzubringen. Eine 10% Steigung auf Erdwegen wird von zwei Pferden, selbst bei doppelter Anstrengung, nur mit dem leeren Wagen genommen.

Soll in diesem Falle dennoch etwas geleistet werden, so müssen die Pferde übermäßig angestrengt werden, was deren Erschöpfung herbeiführt, wie es das massenhafte Umstehen derselben in Bosnien nur zu oft erkennen ließ.

Auf leichten Landesfuhren von 400*kg* Gewicht können auf kurze Steigungen von 10%, wobei die Pferde doppelt angestrengt werden, noch 600 — 400 = 200*kg* fortgeschafft werden.

Bei 15% Steigung wird selbst mit diesen leichten Wagen ohne Zugrunderichten der Pferde nicht nur nichts geleistet: es kann selbst der leere Wagen nicht fortgebracht werden.

Die russischen Frachtfuhren befördern mit Einspännern auf den dortigen Erdwegen eine Ladung von 30 Pud = 450*kg* bei einem Wagengewichte von 15 Pud = 225*kg*, somit Bruttogewicht pro Pferd 675*kg*.

Für die dortigen kleinen Pferde kann eine normale Zugkraft von 50 bis höchstens 60*kg* angenommen werden, und ergibt sich nach der bekannten Gleichung eine Maximalsteigung von

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{120 - \frac{1}{20} \cdot 675}{675 + 250} = 9\%,$$

welche Steigungen bei Überschreitung der in der Steppe eingeschnittenen tiefen Thalrisse häufig genug vorkommen. Bei schlechtem Wege ($f = 1/10 - 1/5$) haben allerdings die Pferde Mühe, dieses Gewicht auf ebener Straße fortzuschaffen (siehe Laissle „Straßenbau").

h) Auf der Feldeisenbahn ist im Vergleiche zum Erdweg, selbst bei continuirlicher 10% Steigung, die Leistung von zwei Pferden eine nennenswerte. Sie ziehen hier 566*kg*, oder bei 130*kg* Wagengewicht 436*kg*. Ist jedoch diese Ansteigung kurz, so steigert sich letztere Ziffer auf 2 × 566 — 130 = 1002*kg*. Selbst bei 15% Steigung — wenn sie 600*m* nicht überschreitet — können zwei Pferde auf der Feldeisenbahn noch 384 — 130 = 254*kg* Nettolast fördern.

i) Wesentlich größere Zugleistungen erhält man in den Steigungen, wenn man, wie Runnebaum [1]), bei Berechnung der Zugkraft das Pferdegewicht (oder das des Menschen) unbeachtet lässt [2]). Bei einem solchen

[1]) Siehe dessen Werk über Waldeisenbahnen.

[2]) Runnebaum bringt in seinem Werke über Waldeisenbahnen folgende Tabelle:

Steigungs-Procent	Erdbahn	Steinbahn	Schienenbahn	Verhältnisse der Zugkräfte auf Schienenwegen zu Stein- und Erdwegen	Bemerkungen
	mit dem Widerstands-Coëfficienten w				
	0·100	0·030	0·006		
Horizontal	0·100 Q	0·030 Q	0·006 Q	1 : 5 : 16	1) $Z = Q \,.\, w$ für horizontale Fahrbahnen.
	750*kg*	2500*kg*	12.500*kg*		
1%	0·110 Q	0·040 Q	0·016 Q	1 : 3 : 7	2) $Z = Q \sin \alpha + w \,.\, Q \cos \alpha$ oder genügend annähernd $= Q\,(w + \text{tang}\,\alpha)$ für Fahrbahnen mit Steigung, wenn w den Widerstands-Coëfficienten d. Fahrbahn ($w = f$ nach Tab. I und II), Q die zu bewegende Last, α den Neigungswinkel der Fahrbahn, u. Z die Zugkraft anzeigt. Das Gewicht der Zugthiere ist nicht in Rechnung gestellt. Die Angaben in *kg* geben die einer Pferdekraft von 75*kg* entsprechende Last bei 1*m* Geschwindigkeit pro Secunde.
	682*kg*	1875*kg*	4700*kg*		
2%	0·120 Q	0·050 Q	0·026 Q	1 : 2 : 5	
	625*kg*	1500*kg*	2885*kg*		
5%	0·150 Q	0·080 Q	0·056 Q	1 : 1·4 : 1·7	
	500*kg*	937*kg*	1340*kg*		
10%	0·200 Q	0·130 Q	0·106 Q	1 : 1·2 : 1·9	
	375*kg*	577*kg*	707*kg*		

Nach dieser Berechnungsweise, bei welcher das Gewicht des Pferdes auch in großen Steigungen außer Acht gelassen wird, erhält man zu günstige Resultate für die Zugleistung der Pferde, auf die thatsächlich nicht zu rechnen ist.

Für Pferde von 60*kg* Zugkraft erhält man nach Runnebaum die Zugleistungen so, wie sie folgende Tabelle bringt:

Steigungs-Procent	Erdbahn	Steinbahn	Schienenbahn	Verhältnisse der Zugkräfte	Bemerkung
Horizontal	600	2000	10.000	1 : 5 : 16	Zugkraft des Pferdes mit 60*kg* gerechnet.
1%	545	1500	3.750	1 : 3 : 7	
2%	500	1200	2.300	1 : 2 : 5	
5%	400	750	1.071	1 : 1·4 : 2·7	
10%	300	462	566	1 : 1·2 : 1·9	

Vorgange berechnet sich allerdings die Leistung um ein Erkleckliches höher. So beträgt sie bei 10 und 15% Steigung beim Menschen $\frac{13}{0{\cdot}106}$ und $\frac{13}{0{\cdot}156}$ oder 122 und 83*kg* — also das doppelte und vierfache — und beim Pferd 566 und 384*kg* auf der Feldeisenbahn.

Man erkennt daraus den hohen Wert der Drahtseilbahn bei Bewältigung von continuirlichen Steigungen, die 10 und 15% überschreiten.

Vergleicht man diese Ziffern mit den von mir in der Tabelle II gebrachten, so erkennt man sofort die große Differenz zwischen beiden. In den größeren Steigungen kann somit das Gewicht des Zugthieres nicht vernachlässigt werden! In diesem Sinne sind auch von Laissle die Zugleistungen berechnet, u. zw. nach der Formel $Q = \frac{Z - G \cdot \operatorname{tg} \alpha}{f + \operatorname{tg} \alpha}$, die in der folgenden Tabelle, u. zw. für ein mittelstarkes Pferd mit 75*kg* Zugkraft und 350*kg* Gewicht, zusammengestellt sind.

Steigung tg α	Asphaltbahn 1/133	Pflasterbahn		Chaussée		Erdweg		Frisch eingeworfene Chauss.
		1/75	1/50	1/40	1/30	1/20	1/10	1/7
1 : ∞	10.000	5640	3750	3000	2250	1500	750	524
½%	5860	4000	2930	2441	1912	1332	698	495
1%	4080	3067	2383	2043	1651	1192	650	467
2%	2475	2040	1700	1511	1276	974	567	417
3%	1720	1490	1290	1173	1019	806	496	373
4%	1284	1144	1017	938	883	678	436	333
5%	1000	908	821	766	690	575	383	298
6%	800	737	675	635	579	491	337	266
7%	652	606	561	532	489	421	297	237
8%	538	503	470	448	415	362	261	211
9%	446	421	395	378	353	311	229	184
10%	372	353	333	320	300	267	200	165

Die Staffellinie in der Tabelle deutet an, dass bei einem mittleren Wagengewicht von 500*kg* pro Pferd auf Steigungen unter der betreffenden Linie mit einer Geschwindigkeit von 1·1*m* keine Nutzlast mehr befördert werden kann. Vergleicht man diese Daten mit den von mir gerechneten in Tabelle II, so findet sich nur die aus den verschiedenen Zugkräften 60 gegen 75*kg* resultirende Differenz, wie z. B. in Tabelle II bei 10% Steigung und 1/10 Reibung, 150*kg* Zugleistung, bei Laissle 200*kg*. Ein Blick auf die letzten zwei Vertical-Rubriken der Tabellen I und II ist Allen zu empfehlen, die sich mit dem Verpflegs-Nachschub im Kriege befassen müssen.

Bei dieser hat das am Göpel angespannte Pferd seine eigene Last in der Horizontalen zu bewegen und nur die bewegte Last Q in den Steigungen zu heben; es leistet somit schon bei 15% Steigung beinahe das vierfache gegen das auf der Feldeisenbahn und das sechsfache gegen das auf Erdwegen verwendete Pferd.

Hier muss noch bemerkt werden, dass auf der Seilbahn in jedem dem Anstieg folgenden Abstieg die gleichmäßig vertheilten Lasten sich das Gleichgewicht halten, somit in solchen Fällen ein Lastenheben nicht wie bei den zusammenhangslosen Wagen der Feldeisenbahn einzutreten hat. In der Seilbahn kommt für das Heben der Last nur die Höhendifferenz der Endpunkte in Betracht, bei der Feldeisenbahn die Höhendifferenz in jeder Theilstrecke, was für die erhöhte Leistungsfähigkeit der Drahtseilbahn besonders hervorgehoben werden muss.

In größeren als 15% Steigungen tritt dieser große Vortheil der Drahtseilbahn noch bedeutender hervor.

Man nehme beispielsweise eine Steigung von 25%, also von 1:4 an, die bei Drahtseilbahnen schon genügend Anwendung fand.

In dieser Steigung ist die Zugkraft eines Pferdes auf der Feldeisenbahn $23\frac{1}{2}kg$; auf der Drahtseilbahn selbst bei Annahme gleicher Widerstandscoëfficienten $234kg$, also das zehnfache der vorhergehenden.

Um über den Aufwand an Kräften für den Nachschub einer Armee bei verschiedenen Communicationsmitteln vollkommen orientirt zu werden, erlaube ich mir im Folgenden einen Vergleich der Leistungsfähigkeit von Pferden oder Menschen, wenn der ganze Verpflegsbedarf für selbe auch nachgeschoben wird, durchzuführen.

1. Vergleich der Leistung eines zweispännigen Wagens auf Erdwegen mit der des zweispännigen Wagens auf der Feldeisenbahn, wenn der Futterbedarf nachgeschoben werden muss.

Um die Leistungsfähigkeit eines Wagens zu ermitteln, genügt es nicht, die meist übliche (selbst in ausgezeichneten Abhandlungen über die Verpflegung vorkommende) beiläufige Berechnung, wie folgt, auszuführen:

Ein Wagen ladet $400kg$. Die 2 Pferde entnehmen dieser Ladung täglich $20kg$ Futter. Bei einer 13tägigen Hin- und 7tägigen Rückfahrt

wird somit das ganze verladene Quantum aufgefressen, d. h. der Wagen leistet gar nichts. Diese Rechnung ist ungenau, denn der Wagen muss immer mit der Volladung auf der Straße sein und damit dies möglich werde, haben eigene Traincolonnen die Futtervertheilung auf der Etapenlinie zu besorgen. Dann aber kann der Wagen selbst an das 13 Tage entfernte Ziel noch immer eine nennenswerte Nettolast schaffen. Diese wird erhalten, wenn von der Arbeitsleistung des vollen Wagens die für die Futtervertheilung auf der Etapenlinie erforderliche Arbeitsleistung abgezogen wird.

Um mich verständlich zu machen, wiederhole ich die in einer von mir verfassten Studie über den Verpflegsnachschub im Kriege und die Drahtseilbahn [1]) entwickelte Berechnungsweise.

Die Weglängeneinheit sei mit 1 Tagmarsch (T_g) angenommen (für die Verpflegung ist nur die Zeit, der Tag, maßgebend, nicht die während dieser Zeit zurückgelegte bald größere bald kleinere Wegstrecke) und die Gewichtseinheit mit 1*kg* Gewicht, multiplicirt mit zurückgelegtem Weg, also Zahl der Kilogramme × Zahl der Tagmärsche repräsentirt nach den Lehren der Mechanik die geleistete Arbeit einer Kraft (hier der 2 Pferde) auf einem bestimmten Wege (hier ersetzt durch die zur Zurücklegung desselben erforderliche Zeit).

Bei einer gegebenen Arbeitsleistung einer Traincolonne (oder eines Wagens), z. B. 10.000*kg* T_g und einer gegebenen Anzahl Tagmärsche, z. B. 10 T_g, erhält man die auf diese Distanz verfrachtbare Gewichtsmenge in Kilogramm, wenn man die Zahl jener Arbeitsleistung, ausgedrückt in Kilogramm-Tagmärschen (*kg* T_g), durch die Anzahl der Tagmärsche dividirt, also im vorliegenden Beispiele $\frac{10.000}{10} = 1000kg$.

Ist n die Entfernung des Marschzieles von der Basis in Tagemärschen, so erfordert ein Wagen, dessen 2 Pferde täglich zusammen ca. 20*kg* Futter benöthigen, an Arbeitsaufwand für die Vertheilung des Futters auf der Etapenlinie auf dem Hinmarsche, u. zw.:

Am ersten Tage $1 \times 20kg = 20kg\ T_g$,
„ zweiten „ $2 \times 20kg = 40kg\ T_g$,

[1]) „Der Verpflegsnachschub im Kriege und die Drahtseilbahn." Als Beispiel einer Drahtseilbahnanlage die große Siebenbürger Drahtseilbahn (30½*km* lang) Von Victor Tilschkert, k. k. Hauptmann im Geniestabe. Mit einer Tafel. Wien 1885. Verlag des k. k. technischen und administrativen Militär-Comités (Preis eines Separaten für Armee-Angehörige 60 kr., sonst 1 fl.)

Am dritten Tage $3 \times 20kg = 60kg$ Tg,
„ $n$ten „ $n \times 20kg = 20nkg$ Tg,

also zusammen $(1 + 2 + 3 + \ldots + n)\ 20kg$ Tg, was der Formel

$$s_1 = \frac{n}{2}(n+1) \times 20kg\ \text{Tg} \quad \ldots\ldots\ldots 1)$$

gleichkommt.

Für einen Rasttag am Ziel und einen am halben Wege ist analog zur Herbeischaffung des Futters (20*kg*) eine Arbeitsleistung nöthig von

$$s_2 = \left(n + \frac{n}{2}\right) \times 20kg\ \text{Tg} \quad \ldots\ldots\ldots 2)$$

Für den Rückmarsch, der (weil mit leeren Wagen) doppelt so schnell als der Hinmarsch, also in $\frac{n}{2}$ Tagen erfolgt, entfällt analog:

$$s_3 = \frac{n}{4}[1 + (n-1)] \times 20kg\ \text{Tg} = \frac{n^2}{4} \times 20kg\ \text{Tg} \quad \ldots 3)$$

Die Gesammtarbeitsleistung zur Vertheilung des Futters auf der ganzen Etapenlinie, welche erforderlich ist, damit das Paar Pferde, welches eine volle Wagenladung (von 400*kg*) an das 10 Tagemärsche entfernte Ziel zu bringen hat, verpflegt werde, beträgt daher

$$S_1 = s_1 + s_2 + s_3 =$$

$$= \frac{n}{2}(n+1) \times 20kg\ \text{Tg} + \left(n + \frac{n}{2}\right) \times 20kg\ \text{Tg} + \frac{n^2}{4} \times 20kg\ \text{Tg} =$$

Zugkraft, somit $\frac{20}{20} = 1kg$, $\frac{2 \times 20}{20} = 2kg$, resp. $\frac{3 \times 10kg}{20} = 3kg$ Futter benöthiget werden.

Der für diese Vertheilung erforderliche Arbeitsaufwand berechnet sich für jede Station nach der Formel 4), in welche für n die verschiedenen Werte, also im vorliegenden Beispiele 10, 9, 8 bis 1 zu setzen und an Stelle von $20kg$ die Größen 1, 2 oder $3kg$ einzuführen sind.

Diese Werte, addirt, geben die Gesammtarbeitsleistung S_2 für die Futtervertheilung in zweiter Linie, d. h. für jene Pferde, welche das Futter der Pferde erster Linie auf die Strecke zu schaffen haben. Eine weitere Berechnung in dritter Linie kann ihrer Geringfügigkeit wegen für die Zwecke der Praxis außerachtgelassen werden.

Die Summe $S_1 + S_2$ repräsentirt somit den Gesammtarbeitsaufwand, der zur Erhaltung der Betriebskraft eines mit voller Ladung ans Ziel zu bringenden Wagens geleistet werden muss. Wird derselbe von der pro Wagen geleisteten Arbeit in Abzug gebracht, so erhält man die effective nutzbare Leistung eines Wagens.

Ersetzt man in S_1 $20kg$, den Verpflegsbedarf der 2 Pferde eines Wagens, durch $8kg$ oder durch 1 bis $1{\cdot}5kg$ — den Verpflegsbedarf eines Tragpferdes (Tragkraft $80kg$), bezw. eines Lastträgers (Tragkraft $20kg$) — und dementsprechend in S_2 die Coëfficienten $\frac{20kg}{20} = 1kg$, $\frac{2 \times 20kg}{20} = 2kg$ etc. durch $\frac{8kg}{10}$, $\frac{2 \times 8kg}{10}$ etc., bezw. $\frac{1kg}{30}$, $\frac{2 \times 1kg}{30}$ etc., so ergeben obige Formeln den zur Erhaltung der Betriebskraft zweiter Linie erforderlichen Arbeitsaufwand, wenn sie zur Fortschaffung von Lasten an ein n Tagemärsche von der Basis entferntes Ziel verwendet werden sollen.

Der vorerwähnte Arbeitsaufwand zur Erhaltung der Betriebskraft, die in n Tagemärschen bei Landesfuhren auf schlechten Straßen höchstens $400 \times n\,kg\ T_g$, bei Tragthieren $80 \times n\,kg\ T_g$ und bei Lastträgern $20 \times n\,kg\ T_g$ Arbeit leistet, ist von dieser abzuziehen, wodurch man, wie schon erwähnt, die effective Leistung der verwendeten Kraft erhält.

Diese restliche Arbeitsleistung, durch n (Tagemärsche) dividirt, gibt die Last, welche pro Wagen, Pferd oder Träger an das n Tagemärsche entfernte Ziel gebracht werden kann. Es sei beispielsweise $n = 10$ (Tagemärsche). Es beträgt dann die Arbeitsleistung für die

Pferdeverpflegung eines Wagens nach Formel 4) für $n = 10$, u. zw. in erster Linie: $S_1 = 1900kg$ Tg; hiezu tritt in zweiter Linie $S_2 =$ der Summe aus der vorstehenden Formel, wenn successive $n = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1$ gesetzt und 20 durch 1, resp. 2 oder 3 ersetzt wird.

Für $n = 10$ ist 20 durch 2 zu substituiren, woraus sich ergibt: $95 \times 2 = 190$; analog resultirt:

Für	n	$= 9$	$78{\cdot}75 \times 2$	$=$	$157{\cdot}50$
„	n	$= 8$	64×1	$=$	64
„	n	$= 7$	$50{\cdot}75 \times 2$	$=$	$101{\cdot}50$
„	n	$= 6$	39×1	$=$	39
„	n	$= 5$	$28{\cdot}75 \times 3$	$=$	$86{\cdot}25$
„	n	$= 4$	20×1	$=$	20
„	n	$= 3$	$12{\cdot}75 \times 2$	$=$	$25{\cdot}50$
„	n	$= 2$	7×1	$=$	7
„	n	$= 1$	$2{\cdot}75 \times 2$	$=$	$5{\cdot}50$

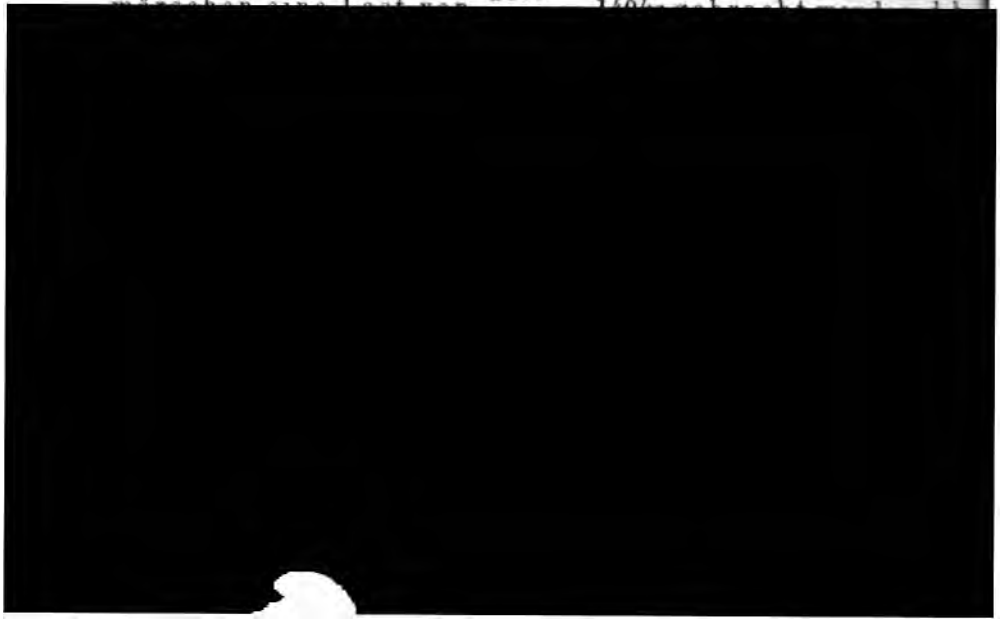
Zusammen $S_2 = 696{\cdot}25$,

oder rund $700kg$ Tg. Daraus folgt:

$$S_1 + S_2 = 1900kg \text{ Tg} + 700kg \text{ Tg} = 2600kg \text{ Tg}.$$

Bringt ein mit $400kg$ beladener Wagen diese an das 10 Tagemärsche entfernte Ziel, leistet er also $400 \times 10kg$ Tg $= 4000kg$ Tg, so beansprucht er zu seiner Erhaltung eine Leistung von $2600kg$ Tg; seine Nettoleistung beträgt daher $4000kg$ Tg $- 2600kg$ Tg $= 1400kg$ Tg, oder: Mit einem Wagen kann auf eine Entfernung von 10 Tage-

$$\frac{1400}{\quad}$$



Die in erster Linie nöthige Futtervertheilung erfordert einen Arbeitsaufwand von (siehe Formel 4, wenn $n = 10$) $S_1 = 1900kg$.

S_2 berechnet sich, bei horizontaler Bahn, indem für $n = 10$, 9, 8..... zu substituiren und 20 durch $\frac{20}{800}$, $\frac{2 \times 20}{800}$ und $\frac{3 \times 20}{800}$ zu ersetzen ist, d. i. durch $\frac{1}{40}$, $\frac{2}{40}$, $\frac{3}{40}$; daher

$$\begin{aligned}
\text{für } n &= 10\ 95 \times \frac{2}{40} = \frac{190}{40} = 4{\cdot}7 \\
\text{„ } n &= 9\ 78{\cdot}75 \times \frac{2}{40} = \frac{157}{40} = 4{\cdot}0 \\
\text{„ } n &= 8\ 64 \times \frac{1}{40} = \frac{64}{40} = 1{\cdot}6 \\
\text{„ } n &= 7\ 50{\cdot}75 \times \frac{2}{40} = \frac{101}{40} = 2{\cdot}5 \\
\text{„ } n &= 6\ 39 \times \frac{1}{40} = \frac{39}{40} = 0{\cdot}9 \\
\text{„ } n &= 5\ 28{\cdot}75 \times \frac{3}{40} = \frac{86}{40} = 2{\cdot}1 \\
\text{„ } n &= 3\ 12{\cdot}75 \times \frac{2}{40} = \frac{25}{40} = 0{\cdot}6 \\
\text{„ } n &= 2\ 7 \times \frac{1}{40} = \frac{7}{40} = 0{\cdot}1 \\
\text{„ } n &= 1\ 2{\cdot}75 \times \frac{2}{40} = \frac{4}{40} = 0{\cdot}1 \\
&\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad 16{\cdot}6kg\ \mathrm{T_g},
\end{aligned}$$

d. h. eine verschwindend kleine, gar nicht zu beachtende Größe. Die Nettoleistung beträgt daher auf horizontaler Feldeisenbahn $16.000 \times 10kg\ \mathrm{T_g} - 1900kg\ \mathrm{T_g} = 160.000kg\ \mathrm{T_g} - 1900kg\ \mathrm{T_g} = 158.100kg\ \mathrm{T_g}$, d. h. ein Wagen bringt $15810kg$ an das 10 Tagemärsche entfernte Ziel!

Man ersieht aus diesem Beispiele, dass die Futtervertheilung auf der Strecke im Verhältnis zur Nettoleistung fast gar nicht in Betracht kommt, während sie bei längeren Fahrten auf Erdwegen die Leistung eines Wagens auf ein sehr kleines Maß herabdrückt.

Die Leistungen zweier Pferde verhalten sich sonach bei der Feldeisenbahn und bei Erdwegen wie 15.810 zu 140, also ca. wie 100 : 1!

Ein Paar Pferde leisten somit, wenn der ganze Futterbedarf des Trains auch nachgeschleppt werden muss, auf der horizontalen Feldeisen-

bahn das 100fache gegenüber der Förderung auf dem horizontalen Landweg.

Ich habe hierbei die in Bosnien constatirte Leistung eines Pferdes mit 200*kg* Wagenladung und 200*kg* (½) Wagengewicht, also mit 400*kg* Zugleistung (die einem Reibungswiderstand von ⅐ entspricht) und nicht wie in obiger Tabelle mit 600*kg* angenommen. Thatsächlich wurden in Bosnien 1878 die Wagen mit Rücksicht auf die Steigungen meist nur mit 300 bis 350*kg* beladen.

Das, wie dargethan, für die Feldeisenbahn äußerst günstige Verhältnis ändert sich natürlich wesentlich, sobald ansteigende Fahrbahnen in Betracht kommen.

Ich wähle absichtlich das extreme Beispiel: eine auf längere Strecken mit 10%, d. i. unter 1 : 10 ansteigende Straße.

Für diese berechnet sich die Arbeitsleistung eines vollen Wagens bei 10 Tagemärschen mit $10 \times 452 = 4520kg$ Tg.

S_1 ist wieder $= 1900kg$ Tg; S_2 ist — da $\frac{1}{22}$ von $\frac{1}{20}$ unwesentlich abweicht — so groß wie beim Transport auf Landwegen, also wie oben berechnet $= 700kg$.

$S_1 + S_2$ ist daher $= 1900 + 700kg = 2600kg$.

Die Nettoleistung ist somit $4520kg$ Tg $- 2600kg$ Tg $= 1920kg$ Tg, d. h. der Wagen auf der Feldeisenbahn bringt $\frac{1920}{10} = 192$. d. i. ca. 200*kg* an das 10 Tagemärsche entfernte Ziel.

Bei 10% continuirlicher Steigung fördern 2 Pferde auf Landwegen (siehe Tabelle II) $2 \times 150 = 300kg$ Bruttolast, sie sind somit nicht imstande, einen leeren Wagen fortzubringen, der selbst bei leichter Construction 400*kg* wiegt. Es soll daher in diesem Falle ein Vierspänner in Betracht kommen, der imstande ist, höchstens 600*kg* Bruttolast, somit $600 - 400kg = 200kg$ Nettolast fortzuschaffen. Bei 10 Tagmärschen beträgt somit die Arbeitsleistung der 4 Pferde 2000*kg* Tg. $S_1 + S_2$ ist wegen der doppelten Anzahl Pferde $2 \times 2600 = 5200kg$ Tg, somit größer als die geleistete Arbeit der 4 Pferde; man ist auch mit einem Vierspänner nicht imstande, auf Landwegen bei continuirlicher Steigung von 10% etwas zu leisten, während auf der Feldeisenbahn schon 2 Pferde 200*kg* Nettoleistung bei einem 10 Tagemärsche entfernten Ziel aufweisen.

Besitzt die Straße eine durchschnittliche Steigung von 5%, so erhalten wir folgende Zugkraftverhältnisse und Leistungen bei 10 Tagemärschen.

Auf der Feldeisenbahn vermögen 2 Pferde (s. Tabelle II) 1604*kg* Brutto-, oder $^4/_5 \times 1604kg = 1280kg$ Nettolast zu ziehen.

Die Marschleistung mit einem vollen Wagen beträgt bei 10 Tagemärschen 12.800*kg* Tg.

S_1 ist wie oben = 1900*kg* Tg.

S_2 berechnet sich, da 20*kg* ca. $\frac{1}{60}$ Wagenladung repräsentirt, wenn man in der bezüglichen Formel $\frac{20}{60}$, $\frac{40}{60}$ und $\frac{60}{60}$, also $^1/_3$, $^2/_3$ und $^3/_3$ statt 1, 2, 3*kg* setzt; es folgt daraus

für $n =$	10	95	$\times\ ^2/_3 =$	63·3
„ $n =$	9	78·75	$\times\ ^2/_3 =$	52·5
„ $n =$	8	64	$\times\ ^1/_3 =$	21·3
„ $n =$	7	50·75	$\times\ ^2/_3 =$	33·82
„ $n =$	6	39	$\times\ ^1/_3 =$	13·0
„ $n =$	5	28·75	$\times\ ^3/_3 =$	28·75
„ $n =$	4	20	$\times\ ^1/_3 =$	6·66
„ $n =$	3	12·75	$\times\ ^2/_3 =$	8·50
„ $n =$	2	7	$\times\ ^1/_3 =$	2·33
„ $n =$	1	2·75	$\times\ ^2/_3 =$	1·83
			Zusammen $S_2 =$	232*kg* Tg.

$S_1 + S_2 = 1900 + 232 = 2 \cdot 132kg$ Tg.

Die Nettoleistung eines Wagens beträgt daher 12.800 — 2132 = 10.672*kg* Tg, oder der Wagen bringt 1067*kg* an das 10 Tagemärsche entfernte Ziel.

Auf Landwegen ist die Bruttobelastung eines Wagens bei 5% Steigung für 2 Pferde $2 \times 300 = 600kg$, daher die Nettolast 600 — 400 = 200*kg*. Da $S_1 + S_2 = 2600kg$ ist, bringt ein zweispänniger Wagen bei durchschnittlich 5% Steigung des Landweges nichts an das 10 Tagemärsche entfernte Ziel.

Anders verhält es sich mit einem Vierspänner. Derselbe kann eine Bruttolast von $4 \times 300 = 1200kg$, somit eine Nettolast von 1200 — 400 = 800*kg* fördern. In 10 Tagen leistet er 8000*kg* Tg. Seine Erhaltung erfordert 2 ($S_1 + S_2$), also $2 \times 2600 = 5200kg$ Tg.

Die Nettoleistung beträgt also 8000 — 5200 = 2800*kg* Tg. d. h. der Wagen bringt 280*kg* an das 10 Tagemärsche entfernte Ziel. Pro Paar Pferde entfällt somit eine Leistung von 140*kg*. Diese, gegen jene von 1067*kg* auf der Feldeisenbahn gehalten, ergibt auf dieser eine $\frac{1067}{140}$ fast 8mal so große Leistung.

Eine Feldeisenbahn ermöglicht daher bei 5% Steigung eine 8mal so große Leistung mit Pferden als am Landweg. Erfordert letzterer beispielsweise 24.000 Trainpferde, so besorgen auf ersterer 3000 Pferde dieselbe Arbeit.

Der Minderbedarf von 21.000 Pferden ergibt eine tägliche Ersparnis an Futterabschub von 2100*q*.

Vermeidet man aber durch die Anlage einer Feldeisenbahn den massenhaften Train, reducirt somit den großen Pferdestand, der gleich einem Heuschreckenschwarme das Land sofort aussaugt, so dass für die Pferde der Armee nichts mehr im Lande beschafft werden kann, so gestaltet sich die Verpflegung wesentlich einfacher, weil, abgesehen von dem verminderten Nachschub, auch das durchzogene Land länger für die Requisition von Pferdefutter ergiebig bleiben wird.

„Zu reichlich vorhandener Train gestaltet sich zu einer wahren Last: jedes Pferd zu viel bei ihm ist geradezu vom Übel. Eine Sparsamkeit auf diesem Gebiete ist hiernach überaus wünschenswert und die Organisation muss solcher Anforderung gerecht werden", sagt Bronsart v. Schellendorf. Die Feldeisenbahn bietet dort, wo kein Unterbau erst zu schaffen ist, das Mittel hiezu, da deren Oberbau ungemein rasch gelegt werden kann und auf demselben, selbst bei ungünstigen Steigungsverhältnissen, wie in den zwei letztgewählten Beispielen von 1 : 20 bis 1 : 10, an Betriebskraft gespart wird.

Im unwegsamen Gebirge, wo erst ein Unterbau für die Feldeisenbahn hergestellt werden muss, kann diese der Armee nicht mehr auf dem Fuße folgen; in diesem Falle tritt, wie bereits oben bei großen Steigungen erwiesen wurde, die unterbaulose Drahtseilbahn, die über Berg und Thal direct hinwegschreitet, in ihre Rechte [1]).

Allerdings verlangt diese Bahn mit ihren empfindlicheren Constructionstheilen geschulte Truppen zur Aufstellung, wie etwa die Kriegsbrücke geschulte Pionniere erfordert und der deshalb, weil sie nicht von

[1]) Siehe die schon erwähnte Schrift: „Der Verpflegsnachschub im Kriege und die Drahtseilbahn" von Victor Tilschkert, Hauptmann im Geniestabe. A. d. Red.

er dahergelaufenen Arbeitercolonne gehandhabt werden kann, noch nand ihre Brauchbarkeit für den Krieg abgesprochen hat.

Vergleich der Leistung eines zweispännigen Wagens f Erdwegen mit der von drei Arbeitern, welche die Last f der Feldeisenbahn befördern, u. zw. in dem Falle, nn die Nahrungsmittel für Pferd und Arbeiter von der Basis nachgeschoben werden müssen.

a) Bei horizontalen Fahrbahnen.

Ein zweispänniger Wagen bringt nach den Erfahrungen in Bosnien Erdwegen 400*kg* vorwärts. An ein 10 Tagemärsche entferntes Ziel ngt derselbe mit Rücksicht auf die Fortbewegung des Futters für ie zwei Pferde, wie wir oben gesehen, **140***kg*.

Die Brutto-Zugleistung eines Menschen auf der horizontalen Feld-nbahn beträgt (siehe die Tabelle I) **2166***kg*, die Nettozugleistung i $^1/_5$ Wagengewicht) **1724***kg*, von drei Arbeitern daher **5172***kg*.

Nach 10 Tagemärschen mit dieser Last beträgt die Arbeits-tung 51.720*kg* Tg.

Für die Erhaltung der Zugkraft ist eine Nahrungsmittelvertheilung der Straße erforderlich. Diese beansprucht an Arbeitsleistungen, wie n auseinandergesetzt, in erster Linie:

$$S_1 = 3 \times 95 \times 1kg \text{ Tg} = 285kg \text{ Tg}.$$

S_2 berechnet sich wie folgt:

Für $1 \times 20kg$, $2 \times 20kg$ und $3 \times 20kg$ ist zu setzen, da drei nschen $3kg$ Nahrung per Tag erfordern:

$$1 \times \frac{3}{1700}, 2 \times \frac{3}{1700}, 3 \times \frac{3}{1700}.$$

Dies gibt für $n = 10$

$$95 \times 2 \times \frac{3}{1700} = \frac{570}{1700}, \text{ d. i. ca. } {}^1/_3,$$

nit in allen zehn Posten zusammen kaum $10 \times {}^1/_3 = 3kg$ Tg, also e verschwindend kleine Zahl. $51.720 - S_1 = 51.720 - 285 = 51.435$.

Die an das Ziel gebrachte Last beträgt somit 5143*kg*.

Der für die Erhaltung der menschlichen Betriebskraft auf der izontalen Feldeisenbahn nöthige Arbeitsaufwand ist im Vergleiche zur

Leistung so gering, dass er bei praktischen Berechnungen vernachlässigt werden kann.

Drei Arbeiter bringen sonach ca. 5100*kg* ans Ziel. Im Vergleich mit der Leistung von zwei Pferden auf Landwegen, die 140*kg* an das 10 Tagemärsche entfernte Ziel schaffen, ergibt sich die Leistungsfähigkeit von drei Arbeitern auf der Feldeisenbahn als $\frac{5100}{140}$fache, d. i. ca. die **40fache.**

Was somit 24.000 Pferde mit 12.000 Fuhrleuten auf horizontalen Landwegen leisten, fördern auf der horizontalen Feldeisenbahn 900 Arbeiter. Die Feldeisenbahn gestattet somit von der am Landwege erforderlichen Betriebskraft die Entlassung von 24.000 Pferden und 11.100 Fuhrleuten. Mit den restlichen 900 Fuhrleuten wird auf der Feldeisenbahn dieselbe Arbeit geleistet, wie mit 24.000 Pferden und 12.000 Fuhrleuten auf dem Landwege.

Der Verpflegsnachschub beträgt in dem einen Falle täglich ca. 2400*q*, im andern 90*q*. Die Feldeisenbahn vermindert ihn somit um ca. 2300*q*, welches Gewicht dem einer zwei Meilen langen Feldeisenbahn nahezu gleichkommt. Der 15tägige Nachschub an Verpflegung reducirt sich somit um das Gewicht einer ca. 30 Meilen langen Bahnstrecke.

b) Bei einer durchschnittlichen Steigung von 5%.

Es ist schon in einem Beispiele oben erörtert worden, dass in 10 Tagemärschen ein zweispänniger Wagen nichts ans Ziel bringt, und dass bei dieser Steigung auf Landwegen nur ein Vierspänner etwas zu leisten imstande ist, wenn das Futter von der Basis bezogen werden muss. Diese Leistung beträgt pro Paar Pferde 140*kg*.

Drei Arbeiter fördern bei 5% Steigung auf der Feldeisenbahn an Bruttolast $3 \times 174 = 522kg$, an Nettolast $^4/_5 \times 522 = 416kg$; S_1 wie sub *a*) ist = 285, somit die Nettoleistung $10 \times 416 - 285 = 4160 - 285kg$ Tg oder die beförderte Last $\frac{3875}{10} = 387kg$.

Drei Arbeiter leisten somit im vorliegenden Falle 2·7mal so viel als zwei Pferde mit einem Fuhrmann.

c) Bei Fahrbahnen, die 10% Steigung besitzen.

Weder ein zwei- noch ein vierspänniger Wagen leistet etwas in zehn Tagemärschen auf Straßen mit durchschnittlich 10% Steigung, wenn sich die Pferde ihr Futter selbst führen müssen.

Drei Arbeiter dagegen ziehen auf der Feldeisenbahn (bei 10% Steigung) eine Bruttolast von $3 \times 61 = 183kg$, eine Nettolast von $147kg$, leisten somit in 10 Tagen $1470kg$ Tg.

Wie schon ad *a*), gerechnet, beträgt $S_1 = 95$ und ist S_2 als zu geringfügig zu vernachlässigen. Die Nettoleistung beträgt daher

$$\frac{1470 - 95}{10} = {}^1/_{10} \cdot 1357 = 137kg.$$

Beim Vergleiche der Fahrbahnen ist noch zu beachten, dass im starken Gefälle auf der Schienenbahn durch leichtere Handhabung und zweckmäßigere Wirkung der Bremsen die Pferde weniger angestrengt werden als auf Landwegen, wo die Bewegung des Wagens durch die Schwerkraft allein nicht leicht besorgt werden kann.

Nach Erfahrungen mit der Feldeisenbahn beim Transport schwerer Hölzer ist im ebenen, wellenförmigen und durchschnittenen Terrain bis zu 8% Gefälle die Benützung der Handbremse allein genügend, um die Gefällsverhältnisse zu überwinden. Bei 10 bis 14% Gefäll, jedoch auf nicht zu langen Strecken, reicht die Handbremse wohl noch aus, wenn die Reibung auf dem Schienengeleise durch Bestreuen der Schienen mit Sand vergrößert wird. Wie bei noch steileren Berghängen der Transport der beladenen Wägen zu bewerkstelligen ist, wird an anderer Stelle bei Beschreibung der verschiedenen Feldeisenbahnsysteme erörtert werden.

Ein weiterer hochwichtiger Vortheil liegt bei Anwendung von Schienengeleisen in dem Gewinne an Zeit, da sowohl das Pferd als der Mann auf demselben mit größerer Geschwindigkeit die Zugkraft äußert, als auf Erdwegen.

Ein mittelstarkes Pferd äußert bei mittlerer Geschwindigkeit von $1m$ in der Secunde und bei täglich achtstündiger Arbeitszeit eine Zugkraft von $60kg$, zieht somit auf Landwegen eine Bruttolast von $600kg$ mit $3{\cdot}6km$ Geschwindigkeit pro Stunde, während auf Schienenwegen das Pferd am zweckmäßigsten im Schnellschritt mit einer mittleren Secunden Geschwindigkeit von $2m$ sich bewegt und daselbst eine Bruttolast von $6000kg$ (60q) mit $7{\cdot}2km$ (ca. 1 Meile) Geschwindigkeit pro Stunde fortschafft.

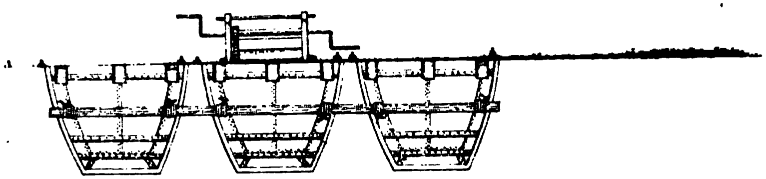
Es verhält sich mithin die Bruttoleistung eines Pferdes auf Schienengeleisen zu derjenigen auf Landwegen nach der Proportion:

$$6000 \times 7{\cdot}2 : 600 \times 3{\cdot}6 = 43.200 : 2160$$

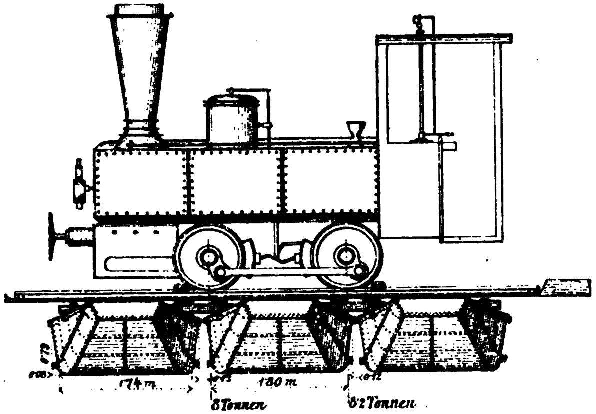
d. h. ein Pferd leistet im ersteren Falle 20mal so viel als im letzteren.

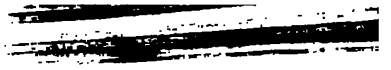
Bei Anwendung von Relais kann nach den Erfahrungen Décauville's eine Geschwindigkeit von $12km$ per Stunde erreicht werden, d. h. eine horizontale Strecke von $120km$ kann in zehn Stunden zurückgelegt

Querschnitt.



Rückwärtige Ansicht ohne Riegel.





Der Verpflegsnachschub im Kriege auf der transportablen Feldeisenbahn und Bericht über die Feldeisenbahn-Ausstellung in Lundenburg im August 1886.

Von

Victor Tilschkert,

k. k. Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 19, 20 und 21.)

(Fortsetzung.)

Principielle Einzelheiten der transportablen Feldeisenbahn[1]).

Für transportable Feldbahnen eignet sich nur das Querschwellensystem.

Eine Langschwelle von so geringen Stärkeverhältnissen, wie sie bei der transportablen Bahn einzig und allein in Frage kommen können, vermag ihre Aufgabe nur dann vollständig zu erfüllen, wenn dieselbe stetig ihrer ganzen Länge nach aufliegt, was im Felde fast niemals ohne Bearbeitung des Terrains, oder ohne kunstvolles Unterstopfen der Schwellen zu erreichen ist. Dies bedingt schon einen längeren Aufenthalt beim Verlegen des Geleises, das den Truppen nach Möglichkeit wie ein abzuwickelndes Band folgen soll, somit gleichsam im Marschtempo verlegt werden muss.

Jedes, auch das leichteste Herumkratzen am Boden wird dieses Tempo zum Nachtheil des raschen Fortschrittes mäßigen.

„Wahrscheinlich immer, jedenfalls aber nach dem heutigen Stande der Technik," sagt Runnebaum, wird die transportable Feldbahn (Waldbahn) eine Querschwellenbahn bleiben und aus Geleisstücken (Geleisrahmen) oder Jochen bestehen, welche aus je zwei Schienen und einigen mit ihnen fest verbundenen Querschwellen gebildet sind.

---

[1]) Nach: „Die Waldeisenbahn" von Adolf Runnebaum, Berlin 1886, Springer.

1. Die Schiene.

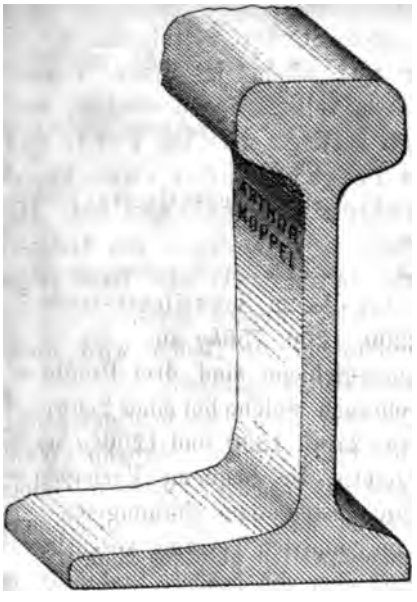
Da die Schiene wie im Walde, beim Transport schwerer Hölzer, so auch im Kriege eventuell große Lasten — wie Kanonen, Munition etc. — zu tragen hat, aber gleichzeitig ein geringes Gewicht besitzen soll, so muss sie aus bestem Material, aus fehlerfreiem, vollkommen homogenem, festem, dichtem Bessemer-Walzstahl bestehen, welcher bekanntlich eine bedeutend größere Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Abnützung besitzt als Schmiedeeisen.

Für Kriegsbahnen wird in Erwägung zu ziehen sein, ob nicht etwas weicheres Material als bei der Vollbahn zur Sicherheit gegen das Brechen zu nehmen wäre, da die Abnützung der Schienen in einem Feldzug keine Rolle spielt, also härteres Material vermieden werden könnte. Allerdings würde sich dann die Tragfähigkeit vermindern.

Bei den in Preußen angewendeten Feldbahnen ist eine Abnützung bisher nicht bemerkt worden.

Für die leichte Verlegung des Geleises ist die Verbindung zweier Schienen durch Querschwellen zu einem Joche nöthig, daher wegen der leichten Befestigung, Stabilität und Tragfähigkeit auch für Feldbahnen die Vignoles-Schiene zu empfehlen ist und allgemein angewendet wird.

Fig. 1.



Nur Baumeister Hoffmann hat die dreieckige Schiene [1]) vorgeschlagen, welche auch bei einem österreichischen Befestigungsbau zum Steintransport mit ökonomischem Erfolg Verwendung fand. In Preußen findet sie sich bei 21 landwirtschaftlichen Bahnen.

Ob die zur Zeit hauptsächlich vertretenen Vignoles-Schienen mit senkrechtem Steg, oder ob die in der Neuzeit von der Eisenhütte in Osnabrück vom Hüttendirector Haarmann vorgeschlagene schräge Vignoles-Form (Fig. 1) zu bevorzugen ist, wird durch weitere

[1]) Siehe Seite 500 dieser Studie beim Capitel: V. System Lehmann & Leyrer.

praktische Versuche zu constatiren sein. Haarmann hebt zu Gunsten der schrägen Form Folgendes hervor:

„Der Druck, welchen die Räder auf den Schienenkopf üben, ist wegen der Konicität des Radkranzes kein verticaler, sondern ein im schiefen Winkel nach außen gerichteter, welcher sich in zwei Componenten, in eine verticale und in eine horizontale, zerlegt. Beim Befahren im Geleise werden also nicht allein verticale Kräfte von der Schiene aufgenommen, sondern es treten auch horizontale Kräfte auf, welche die Schiene seitlich auszubiegen trachten und auf diese Weise, namentlich zwischen den Schwellen, Erweiterungen des Geleises und Krümmungen der Schienen bewirken können. Durch die schräge Vignolesform soll dieses verhindert werden. Damit nun bei ihrer Befestigung auf geraden Schwellen weder ein Biegen der letzteren oder die Verwendung von Unterlagsplättchen nothwendig ist, wird der Schiene gleich beim Walzen die schräge Stellung des Steges gegen den Fuß gegeben. Die Schiene erhält außerdem noch einen unsymmetrischen Fuß, welcher nach außenhin breiter ist, wodurch sie besser gegen Umkanten geschützt werden soll.

Thatsächlich sind auch bei Versuchen, namentlich in langen Jochen und Curven durch Seitenstöße, insbesondere bei Wagen ohne Rillenräder (also Räder mit einer Flansche), Schienen gebrochen worden."

Im Interesse der leichten Verlegbarkeit ist ein möglichst leichtes Profil ins Auge zu fassen.

Bislang sind Schienenprofile von 47 bis 65*mm* Höhe mit einem Gewichte von 3·4 bis 8*kg* pro Meter im Betriebe.

Was die Tragfähigkeit der 7*kg* schweren Stahlschiene betrifft, so kann das Gewicht der beladenen Wagen betragen:

a) bei 1*m* Entfernung der Schwellen (des Schienenauflagers) 2600*kg*,

b) „ 1½*m* Entfernung 1400*kg*,

c) „ 2*m* „ 1000*kg*.

Die 6*kg* schwere Schiene lässt bei diesem Schwellenabstande ein Gewicht der beladenen Wagen von 2200, 1200, 750*kg* zu.

Von der unsymmetrischen Vignoles-Schiene sind drei Profile von 7·5, 5·8 und 4*kg* Gewicht pro Meter in Gebrauch, welche bei einer Schwellenentfernung von 1*m* Wagenbelastungen von 2400, 1800 und 1200*kg* tragen.

Während beim transportablen Geleise die bequeme Verlegbarkeit in den Vordergrund tritt, kommt beim festen oder Stammgeleise die leichte und sichere Fahrt, namentlich im coupirten Terrain, wesentlich in Betracht. Für das leichtere Befahren ist aber die größere Stabilität der Schiene nützlich und bildet hier einen Ausgleich für die etwa mangelhaft gebliebene Schwellenunterstützung.

Es wird sich deshalb unter Umständen — so bei Thalfahrten — empfehlen, für das feste Geleise ein etwas stärkeres Schienenprofil zu verwenden, als im transportablen Schienenstrange.

In der Schweiz, im Züricher Stadtwalde, verwendet man im festen Geleise mit einem Gefälle bis 6% und vielfachen Curven Vignoles-Schienen von 70*mm* Höhe, 30*mm* Kopfbreite, 8*mm* Stegdicke und 60*mm* Fußbreite.

Will man indessen in beiden Geleisen dieselben Schienen benützen — im ebenen Terrain immerhin zulässig — so ist der Schwellenabstand im festen Geleise kleiner zu wählen, als die Entfernung der Endschwellen bei den Jochen des transportablen Geleises beträgt.

2. Die Schwelle.

Die Schwelle des transportablen Geleises hat nicht bloß die Aufgabe zu erfüllen, eine Verbindung der beiden Schienenstränge behufs Sicherung der Spur und Bildung von Jochen herzustellen, sondern sie soll auch eine möglichst große Tragfähigkeit besitzen und vor allen Dingen den vom rollenden Material (Wagen) ausgeübten Druck in möglichst günstiger Weise auf den Untergrund übertragen.

Je stabiler daher die Schwelle ist, desto geringer ist die Gefahr des Verbogenwerdens oder eines Zerspringens, desto sicherer wird die Spur erhalten und desto gleichmäßiger drückt die ganze Fläche auf den Boden.

Sie soll bei möglichst geringem Gewicht die größte Stabilität besitzen. Außerdem müssen noch Dauerhaftigkeit und Elasticität vorhanden sein.

Bei eisernen Querschwellen ist die Trogform empfehlenswert und hat sich bewährt; eine Schwelle aus Flacheisen biegt sich leicht durch, ist daher unbrauchbar.

Die hölzerne Querschwelle muss aus gutem, feinjährigem, kernigem Nadelholze hergestellt werden.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Frage, ob für das transportable Geleis die hölzerne oder die flusseiserne Schwelle zu bevorzugen ist.

Wie beim Bau der Normaleisenbahnen die Ansichten der Techniker in dieser wichtigen Frage sehr verschieden sind, so ist dieses auch bei den Feldeisenbahnen der Fall.

Anhänger der flusseisernen Querschwelle machen geltend:

1. Die, wenn auch mit Carbolineum gestrichene, Holzschwelle wird bei weitem nicht so gut den Einflüssen der Witterung Widerstand leisten,

als die flusseiserne Schwelle. Es ist dies in der geringen Stärke — kaum 5*cm*, und eine größere Stärke ist der Schienenlage wegen nicht gut verwendbar — und darin begründet, dass die Holzschwelle keine genügende Kiesbettung erhalten kann, vielmehr mit ihrer unteren Fläche eben nur auf dem Boden liegt und mit der oberen und den Seitenflächen allen Witterungseinflüssen ausgesetzt ist. Sie zeigt infolge dessen sehr bald Risse in der Längsrichtung und wirft sich auch wohl. Ein Geleise mit Holzschwellen wird deshalb viel früher schadhaft und ausbesserungsbedürftig, ist also lange nicht so dauerhaft, als ein solches mit flusseisernen Schwellen.

2. Die hölzernen Schwellen, selbst wenn sie in der Richtung des Geleises mittels durchgezogener Schraubenbolzen verstärkt sind, werden regellose Einwirkungen (durch nicht sichtbare Wurzelstränge, durch Bodenerhöhungen und Vertiefungen im Terrain, Entgleisen beladener Wagen und andere Umstände hervorgerufen) bei weitem nicht so gut aushalten, wie die flusseisernen Schwellen.

Während die Holzschwellen in solchen Fällen meist nach der Längsfaser springen, nicht selten aber auch quer durchbrechen — wenn die Schwelle nur in der Mitte unterstützt ist — werden die flusseisernen Schwellen entweder gar nicht beschädigt, oder sie erleiden eine Durchbiegung, welche an Ort und Stelle durch Zurückbiegen oder durch Hämmern wieder beseitigt werden kann. Es verliert hierbei freilich die Schwelle an Kraft, indem sie beim Gebogenwerden in etwas ihre Structur verändert, allein dieser Verlust ist unbedeutend und fällt nicht in die Wagschale.

3. Zwischen Holzschwelle und Schiene ist niemals eine solche rationelle Verbindung möglich, wie zwischen zwei „gleichartigen" Materialien.

Das unter dem Einflusse der wechselnden Witterungsverhältnisse eintretende, unvermeidliche Anquellen und Austrocknen der Holzschwelle bewirkt eine stetige Volumveränderung der letzteren, so dass eine sichere Befestigung der Schiene auf der 5*cm* starken Holzschwelle nicht zu erzielen sein wird. Die Bolzen und Schrauben, Stifte und Nägel, mit denen die Schienen auf den hölzernen Schwellen befestigt sind, werden sehr leicht lose, müssen nachgezogen und durch andere ersetzt werden. Die Folge hievon ist weiter, dass bei einer Lockerung von Schwelle und Schiene ein Verbiegen der letzteren die Regel ist, wodurch das ganze Holzschwellen-Geleise — früher als erwartet — nicht unbedeutende Reparaturen erfordern und sich weit theurer stellen wird, als das Geleise mit flusseisernen Querschwellen, zumal dann, wenn es sich um eine

längere und häufig die Stelle wechselnde Benutzung der Geleisanlage handelt.

Vertreter der hölzernen Querschwelle sind hinwieder der Ansicht, dass

1. dieselbe leichter, billiger, einfacher zu ersetzen sei und infolge ihrer Elasticität einem gleichzeitig auf beiden Enden ausgeübten Drucke besser Widerstand leiste, als die flusseiserne Querschwelle.

Letztere biegen durch, verharren in den meisten Fällen in ihrer durchgebogenen Lage und geben infolge dessen zu Entgleisungen leichter Veranlassung. Dazu komme, dass

2. die Verbindung zwischen Holz und Stahl durch Mutterschrauben besser halte, als die von Metall auf Metall, welche namentlich bei Frost leicht zerspringe, während

3. das Verlegen und Aufnehmen des Geleises mit flusseisernen Schwellen weit mehr Zeitaufwand erfordere, besonders bei Frost, wo eiserne Schwellen fester am Erdboden haften.

Was die Dimensionen der Schwelle im transportablen Geleise anbelangt, so ist einleuchtend, dass die Größe der Gesammtauflagerfläche sich wesentlich nach der Bodenbeschaffenheit richten muss; ein morastiger oder auch nur weicher, durchnässter Boden erfordert eine breitere Schwelle, als ein trockener und fester Boden. Zu beachten ist weiter, dass die Länge der Schwelle richtig bemessen werde.

Es ist zu vermeiden, die Schwelle seitlich kaum über die Schiene vorstehen zu lassen, weil bei solch kurzen Schwellen die Beanspruchung auf Biegung außerordentlich groß ist. Ein über die Schiene vorragendes Ende von $^1/_5$ bis $^1/_4$ der Spurweite sichert der Schwelle die geringste Inanspruchnahme.

Flusseiserne Schwellen werden 800 bis 900*mm* lang, 80 bis 125*mm* breit und 4 bis 5*mm* stark gemacht. Ihr Gewicht beträgt 3·5 bis 4*kg*, bei 60*cm* Spurweite.

Holzschwellen sind 900 bis 1000*mm* lang, 150 bis 200*mm* breit, 50 bis 80*mm* stark und wiegen 3 bis 3·5*kg*.

3. Verbindung der Schiene mit der Schwelle.

Der soliden Verbindung zwischen Schiene und Schwelle ist eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Als oberster Grundsatz ist hierbei zu beachten, dass durch die Befestigung eine möglichst geringe Schwächung der Schiene und Schwelle eintrete und die Schiene gegen Längenverschiebung, gegen Seiten- und Verticalbewegung hinreichend gesichert sei.

Bei mangelhaften Verbindungen zwischen Schiene und Schwelle bilden die einzelnen Joche leicht verschiebbare Parallelogramme und werden deshalb im Gebrauche sehr bald lose.

Bezüglich der Verbindungsweise der Schienen mit den Schwellen unterscheiden sich die Systeme der Fabrikanten vielfach von einander, was später bei der Beschreibung der Systeme ersichtlich werden wird.

Ob die Verbindung mittels Schrauben und Klemmplättchen, oder durch Niete den Vorzug verdiene, darüber sind die Ansichten in der Technik noch getheilt.

Als Nachtheil der Nietenverbindung macht man geltend, dass die Niete bei Frostwetter leicht abspringen, dass die beim Nieten dem Bolzen gegebene innere Spannung insofern misslich sei, als durch unvorhergesehene große Ansprüche der Nietbolzen weit eher sich abtrennen soll, als der Schraubenbolzen und dass endlich eine gesprungene Schraube viel leichter durch eine Reserveschraube zu ersetzen wäre, als die Niete.

Anhänger der Nietenverbindungen heben dagegen hervor, dass bei Verwendung von gutem Nieteneisen diese Nachtheile nicht eintreten, dass die Befestigung eine vollständig genügende und auch preiswürdigere sei, als die durch Schrauben, welche durch Einrosten, durch Lösen der Schraubenmutter etc. häufigere Reparaturen erheische als die Niete.

Für die Schienenbefestigung auf Holzschwellen sind Schraubenbolzen den Hakennägeln, Stiften etc. vorzuziehen.

Von großer Bedeutung ist die Wahl der Spurweite.

Sie richtet sich im allgemeinen nach der Größe der zu bewegenden Last und nach der Höhe des Schwerpunktes der letzteren.

Zu kleine Spuren haben den Nachtheil der Unsicherheit des Fahrens; zu große hinwider beeinträchtigen ungemein die Beweglichkeit des Geleises, vermehren die Reibung beim Fahren in den Curven, unterliegen hier einer größeren Abnützung und erhöhen endlich das Gewicht des Joches und des Wagens.

60*cm* dürfte für die meisten Verhältnisse die zweckmäßigste Spurweite sein.

Man transportirte auf ihr mit völliger Sicherheit Kieferstämme von 22*m* Länge, 57 bis 60*cm* Mittendurchmesser und 90*cm* Durchmesser am Stammende. Für die Fortschaffung beladener Fuhrwerke dürfte eine größere Spurweite (etwa 70*cm*) zweckmäßiger sein.

In Preußen existiren 57 verschiedene Spurweiten u. zw., wie schon oben erwähnt, von 33½ bis 100*cm* [1]).

[1]) Siehe S. 433 des 1. Artikels im 9. Heft.

4. Das Joch.

Was die Länge des Joches anbelangt, so wird diese durch das zulässige Gewicht des letzteren begrenzt, welches für das rasche Legen und Heben nicht größer sein sollte, als dass Ein Arbeiter das Joch zu tragen und zu verlegen vermag.

Nach angestellten Versuchen kann bei anhaltendem Verlegen einer Bahn ein Arbeiter je nach seiner Körperkraft nicht wohl mehr als 35 bis 40*kg* aufnehmen und seitlich wieder verlegen. Als Durchschnittsgewicht des Joches dürfte daher 40*kg* zulässig sein.

Für Kriegsbahnen werden sich kurze Joche wegen der besseren Schmiegsamkeit an nichtplanirtes Terrain empfehlen. Wo jedoch letzteres, wie auf Straßen, eben ist, wird man in Erwägung ziehen, ob nicht längere Joche bei entsprechend eingerichteten Wagen zum Verlegen empfehlenswerter sind, wenn auch zwei Mann hiefür nothwendig werden.

Fig. 2.

Bei der Kriegsbahn nimmt auch das Geleise den Charakter eines festliegenden an, für das aber zunächst die Rücksichten auf rasches Legen die entscheidenden sind.

Die Form des Joches ist aus der Textfigur 2 ersichtlich.

Außer dem bis jetzt am häufigsten vorkommenden Rechtecksjoch wird vom Eisen- und Stahlwerk zu Osnabrück auch das Trapezjoch empfohlen.

Dasselbe soll in einem Terrain, in welchem man mit dem Geleise oft nach rechts und links auszuweichen hat, bessere Dienste thun, als das Rechtecksjoch.

5. Die Stoßverbindung.

Sie soll hier im allgemeinen nicht näher erörtert werden, da sie meist den charakteristischen Theil eines Systems bildet, daher weiter unten bei der Beschreibung der verschiedenen in Lundenburg ausgestellten Systeme näher betrachtet werden wird. Von ihr hängt zunächst die Biegsamkeit des Geleises in verticaler und horizontaler Beziehung

ab. Manche Systeme sind in der Stoßverbindung vertical wie in einem Scharnier beweglich, schmiegen sich somit den Terrainunebenheiten sehr leicht an, so dass sie der welligen Oberfläche des Bodens in einer gleichförmigen Linie folgen.

Hierin scheint mir der Hauptvorzug für Kriegsbahnen zu liegen, die, wenn sie nahezu in Marschtempo auf ein vorhandenes Planum (Bankett der Straße oder des Landweges) gelegt werden sollen, keine Bodencorrectur vertragen, welche das Maß des schnellen Legens schon wesentlich beeinflussen würde.

Einige Feldeisenbahn-Systeme gestatten auch eine Biegsamkeit in horizontalem Sinne, so dass man ohne specielle Geleis-Curvenstücke mit den geraden Jochen Curven von großem Radius zu legen imstande ist, was jedenfalls auch bei der Kriegsbahn von großer Bedeutung ist.

Spalding's System erlaubt auch ein seitliches Herausziehen eines oder mehrerer Joche aus dem Geleise, so dass man leicht, — wenn keine besondere Vorkehrung für das Übersetzen des Geleises durch Wagen getroffen ist — letzteren noch einen Weg eröffnen kann.

6. Betrieb.

Die bewegende Kraft liefern bei den transportablen Eisenbahnen Preußens fast ausschließlich Menschen oder Thiere (Pferde, Ochsen); nur eine Bahn wird durch eine Locomotive betrieben. An Rampen werden stehende Dampfmotoren verwendet.

Bei den genannten Bahnen findet man Steigungen von 1:20, 1:15, 1:12, 1:10 und 1:9, ja sogar 1:6, 1:5, 1:3 und 1:2·7. Die letzteren starken Steigungen werden jedoch durch Dampfmotoren mit Hilfe des Seiles überwunden.

Die Betriebssicherheit ist nach Erfahrungen in Preußen bei einiger Aufmerksamkeit des Personals eine große, wenn sich auch zu ihrer Erhöhung in einzelnen Fällen empfiehlt, die Schienen durch weitere Schwellen besser zu lagern und genügende Bremsvorrichtungen an den Wagen anzubringen.

Verschiedene Feldeisenbahn-Systeme.

Zunächst beschreibe ich unter I—V die im August 1886 in Lundenburg ausgestellten, sodann, daran anschließend, andere bewährte Systeme bekannter Firmen.

I. Transportable Feldbahn, System Dolberg in Rostock (Vertreter: Ingenieur A. Stone in Prag) [1].

Durch ihre besondere Eigenthümlichkeit, dass jedes einzelne Joch nur eine einzige Schwelle hat, überwindet sie besser als andere Systeme jede noch so starke Terrainschwierigkeit und schmiegt sich selbst dem unebensten Boden ohne jedwede Planirung ganz an, so dass Dolberg's Bahnen fast auf jedem Terrain mit Vortheil zu verwenden sind.

Bezüglich der leichten und schnellen Verlegbarkeit wird sie wohl kaum von einem andern System übertroffen werden.

Die Geleise werden aus Bessemer-Stahlschienen, vorzugsweise nach den Profilen Nr. 1 bis 4 (s. Fig. 1 bis 4) gebildet. Die Gewichte derselben betragen pro Meter 3·4, 4·6, 5 und 7·2*kg*.

Die Bahnen vom Profil Nr. 2 und Nr. 3 baut Dolberg in Jochen von 1·5*m* Länge und die von Profil Nr. 4 in solchen von 2*m* Länge; er liefert dieselben mit starken und imprägnirten Kieferholzschwellen, da diese in weichem Boden — und auf solchem wird eine Feldbahn doch auch zum größten Theile mitbenützt, — eine viel größere Tragfähigkeit als Eisenschwellen haben; doch werden auf besonderen Wunsch die Joche auch mit Eisenschwellen erzeugt.

Da bei der einen Gattung von Dolberg's Bahnen die Stahlschienen auf den Schwellen in starken schmiedeeisernen Rippeneisen ruhen, so ist ein Verschieben und Ausdemwinkelgehen der einzelnen Joche ganz unmöglich und wird durch diese Rippeneisen das Verlegen der Bahn und Ineinanderstecken der Joche leicht bewirkt; das Verschieben der Länge nach verhindert eine Schraube oder ein Nagel, der durch den Schienenfuß, das Rippeneisen und die Schwelle geht.

Die Fig. 5 zeigt diese Stoßverbindung auf der imprägnirten Holzschwelle.

Die Schraubenbolzen *a* greifen durch die ganze Dicke der Schwelle. Schraubenbolzen *b*, nach der Breite der Holzschwelle dieselbe durchgreifend, erhöhen deren Festigkeit, indem sie das Spalten der letzteren verhindern, oder doch unschädlich machen.

Die Rippeneisen gewähren noch den großen Vortheil, dass man die Bahn etwas verholen, d. h. solche etwas im Bogen legen kann, ohne hiebei besondere Bogenstücke einzuschalten.

---

[1]) Derzeit erzeugt die Feldbahnen nach diesem System die Maschinen-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Prag (vorm. Ruston).

Fig. 6 macht ein Joch ersichtlich, das nur an dem einen Ende
ı Holzschwelle *s*, am anderen eine Rundeisenstange *z* besitzt.

Die Holzschwelle dient zugleich als Auflager für das anstoßende Joch.

Es werden auch Joche erzeugt, bei welchen die Verbindungsstange *z*
ch eine lattenartige Holzschwelle ersetzt wird.

Einfacher, das Verlegen noch mehr begünstigend und die Biegkeit des Systems erhöhend ist die Patentstoßverbindung mit Haken, che in den Fig. 7, 8 und 9 ersichtlich gemacht ist. Fig. 7 zeigt, der Haken *h* unter die Nase *b* angeschoben wird; Fig. 8 das angeobene Joch, das nun gegen eine Längsverschiebung gesichert ist; . 9, wie das Verlegen eines Joches durch Einen Mann erfolgt. Dieses legen geht außerordentlich rasch vor sich, wie ich es an einzelnen hen in Lundenburg beobachten konnte, wo 12 Joche in 1 Minute egt wurden, woraus man bei entsprechender Ablösung der die Joche egenden Leute auf eine Leistung von 1000*m* per Stunde schließen nte.

Diese Patenthakenverbindung sichert dem Geleise an den Stößen ı scharnierartige Bewegung, so dass es eine außerordentliche Biegkeit erhält, welche das leichte Anschmiegen des Geleises an Terrainbenheiten wesentlich fördert.

Auf dem Ausstellungsplatze wurden an verschiedenen Stellen die ienen des Geleises einseitig durch Unterlagsklötze um 16*cm* gegen andere Schiene gehoben, was den Transport der beladenen Wagen ch nicht störte. Beim Übersetzen dieser Stellen fuhr der Wagen nur drei statt vier Rädern, ein Rad hob sich bedeutend von der Schiene ab.

Der Patenthaken macht ein besonderes Festschrauben, Knebeln r Zusammenhaken der Geleisjoche entbehrlich, indem der Haken beim en der Bahn selbstthätig hinter den Zapfen greift und vollständig Laschenverbindung ersetzt.

Bei weniger oft zu verlegenden Bahnen verwendet Dolberg längere he von 3 bis 5*m* (namentlich sind diese auch geeignet, wo das Terrain ıt sehr durchschnitten ist).

Der Preis für diese längeren Joche ist im Verhältnis billiger.

Außer den geraden Jochen liefert Dolberg auch Curvenjoche und ichen.

Von den Weichen sind zu unterscheiden:

a) die selbstthätige Sicherheitsweiche,

b) die Kletterweiche.

a) Die selbstthätige Sicherheitsweiche (Fig. 9*a*). Diese et den großen Vortheil, dass bei derselben niemals Entgleisungen

vorkommen können, wie solches bei den gewöhnlichen Weichen öfter der Fall ist, was für die Betriebssicherheit, also Vermeidung von Störungen, von großem Vortheil ist.

Die Weiche ist mit einem so einfachen Mechanismus construirt, dass solche stets mit Leichtigkeit functionirt und Reparaturen daran vollständig ausgeschlossen sind. Dieser Mechanismus besteht in einem starken Hebel $h' h''$, auf den der ankommende Wagen drückt und so selbstthätig die Zunge vor den Bahnstrang stellt, den der Wagen passiren soll.

So würde ein auf dem Geleise AA in der Pfeilrichtung kommender Wagen a den Hebel h' stoßen, denselben nach links drücken, wodurch h''', die Zugstange zz und die Verbindungsschwelle ss und damit der Geleisrahmen $ab\ a'b'$ derart verrückt werden, dass letzterer vor dem Geleise AA zu stehen kommt, so dass der Wagen ohne Störung in das Geleis CC einfahren kann.

Beim Fahren in entgegengesetzter Richtung können die Wagen wohl auf ein falsches Geleise kommen, aber nicht entgleisen; für diese Fahrrichtung muss die Weiche selbstverständlich gestellt werden, was durch einen leichten Druck mit dem Fuße geschieht.

b) Besonders praktisch und namentlich für Kriegs- und Feldeisenbahnen sehr empfehlenswert ist Dolberg's Kletterweiche.

Die einfachste Form der Kletterweiche zeigt Fig. 10. Die Weiche $E_1\ E_1\ E_2\ E_2$ liegt mit spitzen, etwas gehöhlten Enden $E_1\ E_2$ auf dem Hauptgeleise AB und dem Nebengeleise C auf; diese Spitzen bilden die Rampen für die Beförderung der Wagen auf das auf dem Hauptgeleise AB mit der Schwelle a liegenden Geleise DD der Weiche. Die Weiche klettert somit von dem mit der Endschwelle b unter eine Schiene des Hauptgeleises greifenden Nebengeleise auf das Hauptgeleise hinauf, daher der Name Kletterweiche. Wie aus der Zeichnung zu entnehmen ist, kann diese Weiche an jeder beliebigen Stelle eines Geleises nur einfach hingeworfen werden, was nur einige Secunden Zeit erfordert, und daran ein Nebengeleis geknüpft werden. Mit der Kletterweiche ist man daher imstande an jeder beliebigen Stelle eines Feldbahngeleises sofort ohne die geringsten Arbeiten vom Hauptgeleise ein Nebengeleis abzuzweigen.

Es ist daher auch möglich, bei einer eingeleisigen Feldeisenbahn beim Begegnen zweier Züge sofort mit Hilfe von Kletterweichen ein Ausweichgeleise zu schaffen, wenn auf den Trains der kleinen Wagen jeder mit einem Reservejoch ausgestattet ist.

Hiefür genügt übrigens auch nur Eine Kletterweiche, welche nach dem Einfahren des einen Trains in das Ausweichgeleise und dem Passiren des anderen Trains im Hauptgeleise von der Einfahrtsstelle an die Ausfahrtsstelle des Nebengeleises gelegt werden kann.

Nebenbei sei hier bemerkt, dass ein Ausweichen auf einem Geleise auch so bewirkt werden kann, dass man die von zwei Mann zu hebenden leeren Wagen aus dem Geleise wirft und nach dem Passiren des belasteten Trains wieder ins Geleise einhebt, ein unschätzbarer Vortheil für eine Kriegsbahn, auf der ein wohlgeregelter Betrieb mit den erforderlichen Ausweichen, wenigstens in der allerersten Zeit nach dem Legen der Bahn, nicht immer leicht gedacht werden kann.

Begreiflicherweise muss die obige Kletterweiche abgehoben werden, wenn ein Zug im Hauptgeleise passirt. An Stellen, wo ein starker Verkehr dies lästig erscheinen lässt, wo also das Nebengeleis dauernd liegen bleibt, ist eine andere Weiche, welche nicht abgehoben werden muss, empfehlenswert.

Hiefür eignet sich Dolberg's Patent-Kletterweiche.

Die Figuren 10 *a* und 11 machen dieselbe ersichtlich, u. zw. Fig. 10 *a*, wenn das Nebengeleis, Fig. 11, wenn nur das Hauptgeleis benützt werden soll.

Sie wird auf das Hauptgeleis gelegt, wobei bei b_1 und b_2 der Schienenform entsprechend gebogene Bleche über die Schiene 1, 2 des Hauptgeleises (reitend) zu liegen kommen, wodurch die Fixirung der Kletterweiche erfolgt. Die um *a* und *c* drehbaren und leicht aushebbaren Zungen der Weiche laufen in unten gehöhlte Spitzen aus, die auf die Schienen des Hauptgeleises zu liegen kommen, wenn in das Nebengeleise gefahren werden soll, hingegen abgehoben und abgedreht werden (Fig. 11), wenn der Verkehr im Hauptgeleise erfolgt. Für letzteren muss an der Kreuzung bei *x* eine die Continuität in der Nebengeleisschiene herstellende Klappe aufgedreht werden (Fig. 11), die beim Befahren des Nebengeleises (Fig. 10 *a*) wieder zugeklappt wird.

Werden die transportablen Geleise von verschiedenen Punkten aus gleichzeitig gelegt, was zur schnellen Herstellung langer Strecken erforderlich ist, so arbeiten zwei Partien gegeneinander, und wenn es zum Schienenschluss kommt, so ist es höchst wahrscheinlich, dass sich die letzte Lücke nicht mit einem ganzen Joche schließen lässt. Wenn auch an dieser Stelle kürzere Joche eingefügt werden, so haben sie — als schon vorbereitete mitgeführte — nicht das genaue Maß der Lücke. Sie werden daher möglichst groß eingefügt und die noch erübrigende kleine Lücke durch sogenannte Pass-Stücke geschlossen, die (vergl. Fig. 12)

innerhalb des Geleises gelegt werden und — von der Größe der Öffnung unabhängig — diese dennoch schließen. Ein solches Pass-Stück besteht aus einem Rahmstücke *R* aus Winkeleisen, auf dessen Schenkel *w* in der Lücke der Spurkranz aufläuft.

Auf diese Weise kann auch die Verbindung von zwei ganz verschiedenen Feldbahnsystemen — wenn sie nur dieselbe Spurweite haben — sichergestellt werden.

Für den Transport der verschiedensten Güter — auch der Armeebedürfnisse — dient der hölzerne Universal-Unterwagen (Fig. 13), der entweder allein oder in Verbindung mit einem zweiten Wagen mit Hilfe eines entsprechenden Aufsatzes verwendet wird. Aus demselben entsteht durch Auflegen der kleinen Plateform ein Plateauwagen, der zur Aufnahme von Verpflegsgütern in Säcken, zum Transporte der Feldbahnjoche beim Legen und Verlegen der Bahn als auch zu vielen anderen Zwecken benutzt wird.

Ferner lässt sich aus diesem Unterwagen durch Aufsetzen eines eisernen oder hölzernen Kippkastens ein Kippwagen herstellen. Sie fassen $^1/_2 m^3$.

Fig. 14 zeigt zwei Unterwagen in anderer Verwendung. Durch Aufsetzen der großen Plateform *P* auf diese Wagen erhält man einen großen Plateauwagen, der zum Transport größerer Massen dienlich ist.

Ein solcher Plateauwagen fasst z. B. ca. 4 Raummeter Brennholz, wozu beim Transport auf schlechter Straße im Kriege mindestens vier Landfuhrwerke erforderlich sind.

Statt der Plateform werden auch ganze Kasten auf die Unterwagen versetzt, die auch nichtemballirte Verpflegsgegenstände aufnehmen können. Ihr Inhalt beträgt $2m^3$.

Zum Transport von Stroh oder Heu in nicht gepresstem Zustande eignet sich besonders der in Fig. 14 *a* dargestellte Doppel-Plateauwagen mit hohem Aufsatz, der sich auch am besten für das Aufladen der Geleisjoche empfehlen dürfte. Stellt man die Joche hoch in zwei Reihen auf- und aneinander gelehnt, so dürften 60 bis 80 Joche oder ca. 100*m* per Wagen entfallen. Nach neuen Packversuchen soll die Prager Maschinen-Actiengesellschaft selbst 120 Joche auf dem Strohwagen verladen haben. Wendet man 2*m* lange Joche an, so brächte man dann auf 1 Wagen $120 \times 2 = 240m$ Geleis, oder auf ca. 35 Wagen 1 Meile, somit 10 Meilen auf 350 Wagen, die ca. $5 \times 350 = 1750m$ Geleis einnehmen.

Bei 1500 Wagen Ausrüstung für 10 Meilen erübrigen daher während des Legens noch genug Wagen zum Nachschub auf der fertigen Strecke.

Dann kann schon am ersten Tag nachgeschoben werden.

Bei der seitlichen Anspannung von zwei Pferden (die Anspannung in der Mitte ist unthunlich), werden in der Regel 3 bis 5 große Kastenwagen oder 3 bis 5 große Plateauwagen zu einem Zuge zusammengekuppelt, zu welcher Dolberg die erforderlichen Zughaken und Zugketten liefert.

Es empfiehlt sich nun, sowohl den ersten als den letzten Unterwagen (bei einem Zuge von 6 großen Plateauwagen sind 12 Unterwagen erforderlich) mit je einer Standbremse zu versehen, damit der Kutscher bei der Hinfahrt sowohl als auch bei der Rückfahrt — da die Wagen ja nicht umgewendet werden — die Bremse stets vorn zur Hand hat; eventuell kann dann aber auf dem letzten Unterwagen mit Standbremse auch einer der den Zug begleitenden Arbeiter postirt werden, um auf ein vom Kutscher gegebenes Zeichen bei Abhängen die hintere Bremse in Thätigkeit zu setzen.

Hat die Bahn viele und große Steigungen, so müssen in der Mitte des Zuges auch noch mehrere Unterwagen mit Bremse vorhanden sein, damit der ganze Zug schnell und sicher gebremst werden kann.

In Fig. 13 ist bei Z_2 eine seitlich zu bedienende Bremse, in Fig. 14 bei Z_1 eine Standbremse ersichtlich.

Dolberg hat auch eine selbstthätige Bremse construirt. Da die Wagen von einem Zuge zusammengekuppelt werden und die Bremse mit dieser Kuppelung in Verbindung steht, so ist der Kutscher, wenn er die Kurbel der Standbremse dreht, imstande, sämmtliche Bremsen eines Zuges dadurch functioniren zu lassen, wie anderseits auch die Bremse dadurch selbstthätig wirkt, dass sie sich beim Anziehen der Pferde von selbst bei allen Wagen eines Zuges löst und bei abschüssigem Terrain je nach Bedürfnis durch das Nachdrängen der hinteren Wagen auf die vorderen festbremst, was ein Niederreißen des Pferdes verhindert.

Von großer Bedeutung erscheint mir für Kriegsverhältnisse die Möglichkeit, auf der Feldbahn ganze beladene Trainfuhrwerke nur mit Hilfe zweier kleiner vierrädriger Wagen mit Leichtigkeit fortbringen zu können (Fig. 15).

In Lundenburg demonstrirte Herr Ingenieur Stone mit einem beladenen, von Menschen gezogenen Landwagen dieses Experiment, wobei ein Theil des Geleises auf einer nassen Wiese lag und über wellenförmiges Terrain führte.

Besonders anerkennenswert hierbei ist die äußerst einfache, doch sinnreiche Vorrichtung, mittels welcher die beladenen Fuhrwerke mit Leichtigkeit fortgebracht werden.

Fig. 15 zeigt, dass hiezu nur zwei sehr kleine vierrädrige Wagen ohne weitere Verbindung erforderlich sind.

Die transportable Auf- und Abladevorrichtung (Rampe, siehe Fig. 16 und 17) besteht aus zwei mit Führungsleisten *n n* versehenen Balken, welche an beiden Enden schiefe Ebenen *A* und *B* bilden.

Zwischen den Balken liegt das Geleise, von dem in Fig. 16 eine Schiene *c c* sichtbar ist. Auf dem Geleise werden die beiden zur Aufnahme des Wagens bestimmten Universalwagen W_1 W_2 bereitgestellt. Der Lastwagen wird rückwärts oder vorwärts über die Rampe, etwa wie in Fig. 16 über *B*, geschoben; die höhere Hinteraxe geht über den ersten Unterwagen W_2 hinweg, stößt gegen die Mitnehmer *m m* des zweiten Unterwagens W_1, nimmt diesen mit und legt sich am Ende der Rampe *A* auf diesem Wagen nieder, so dass die Hinterräder des Lastwagens frei schweben. Auf dieselbe Weise nimmt die Vorderaxe, weil sie niedriger ist, den ersten Unterwagen mit und legt sich am Ende der Rampe *A* auf diesen Wagen nieder. Jetzt kann der Lastwagen auf den Schienen gefahren werden.

Beim Abladen wird der Lastwagen vorwärts über die Rampe gefahren, wobei er wieder auf seinen eigenen Rädern läuft, während die beiden Unterwagen stehen bleiben.

Bei fallenden Geleisstrecken ist, wie schon erwähnt worden, die Handbremse nur bis zu 14% Gefälle ausreichend.

Bei steileren Berghängen mit daranstoßendem Plateau oder schwach geneigten Terrainflächen verwendet man zum Hinablassen großer Lasten Dolberg's transportable Bremswinde (Fig. 18).

Die Fig. 18 stellt ein fahrbares Gestell *A* dar, welches durch eine Kette *B* an einem Schraubenanker auf dem Terrain befestiget wird. In den Längsträger des Systems sind zwei Wellen *a* und *b* nebeneinander gelagert, die in der Mitte je eine Trommel (*c* und *d*), welche am Umfange mit mehreren Rillen versehen ist, tragen. Um diese Trommeln wird eine Kette geschlungen, deren oberes kurzes Ende an dem heruntergelassenen Wagen befestiget wird, während das andere, längere Kettenende am Fuße des Bergabhanges je nach der Beschaffenheit des Terrains entweder unmittelbar auf dem Boden oder auf Tragrollen liegt. An den Enden der Wellen *a* und *b* sind Bremsscheiben *e* und *f* angebracht, auf welche Bremsklötze durch einen Zug am Hebel *E* drücken und somit die Trommeln mit der Kette und den daran gehängten Wagen zum Stehen bringen.

Durch mehr oder weniger starkes Anziehen kann man den Wagen beliebig schnell oder langsam herunterlassen.

Während der Wagen bergab geht, zieht sich die auf den Rollen liegende Kette bergan und wird, oben angekommen, alsdann in derselben Weise, wie vorhin angeführt, benützt.

Mit Hilfe dieser Bremswinde wurde eine große Anzahl mit Nutzholzstämmen beladener Wagen an einem Abhange von 100*m* Länge und 23*m* Höhe, also von 23% Gefälle auf dem Schienengeleise sehr leicht und sicher heruntergelassen. Die Bremswinde kostet ca. 300 fl.

Es unterliegt übrigens keinem Anstande, geeignete Handwinden zur Anwendung zu bringen, die leicht transportabel sind, und mit denen man mit Hilfe eines Seiles oder einer Kette an Straßenstrecken, wo die Steigung über 15% reicht, die Wagen aufzieht, wobei es sich zur Beschleunigung der Leistung oft empfehlen wird, ein zweites knapp anschließendes Feldbahngeleise mit der Windevorrichtung anzubringen. An solchen Stellen müsste auch mehrfache Arbeiteranstellung, dann Tag- und Nachtarbeit die Förderleistung so hoch bringen, als in den schwach ansteigenden Feldeisenbahnstrecken.

Von der Beschreibung der sinnreichen Einrichtung bei den Feldeisenbahnen zur Hebung und zum Abladen großer Lasten, wie der von mächtigen Holzstämmen, sehe ich ab, wenngleich sie für den Artillerie-, wie Genie-Officier ein militär-technisches Interesse, bezüglich der Armirungsarbeiten in und vor den Festungen besitzen. Für die Benützung der Feldeisenbahnen zum Verpflegsnachschub sind sie ohne Bedeutung.

Dagegen halte ich die in jüngster Zeit von Dolberg erprobte neue combinirte Locomobile und Feldbahn-Locomotive bei Anwendung der Kette — in Steigungen — von großer Bedeutung für Kriegs-Feldeisenbahnen [1]).

Diese Locomotive ist leicht, so dass sie auf schwachem transportablen Geleise fahren kann (Gewicht im Dienste ca. 2500*kg*). Der Schwerpunkt liegt so tief, dass ein Umwerfen ausgeschlossen ist.

Die Maschine ist wegen des unregelmäßig liegenden Geleises im Verhältnis zu anderen Locomotiven für geringere Fahrgeschwindigkeit construirt (5*km* per Stunde).

Die effective Zugkraft beim Kettenbetriebe ist in dem Verhältnis größer, als die Fahrgeschwindigkeit kleiner ist.

Bei langsamem Gange kann die effective Zugkraft bis auf 800*kg* gesteigert werden; diese Zugkraft entspricht derjenigen einer gewöhnlichen Adhäsions-Locomotive von 30 Pferdestärken auf horizontaler Bahn.

[1]) Nach einer Privatmittheilung war sie 1887 auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in Frankfurt zu sehen.

Die Feldbahn-Locomotive kann wegen der großen Zugkraft im Verhältnis zum geringen Eigengewicht bedeutende Steigungen bis 10% ohne erheblichen Effectverlust überwinden, während die Adhäsions-Locomotive bei 10% Steigung nur noch sich selbst befördern kann. Da auf dem Felde große Steigungen unvermeidlich und große Fahrgeschwindigkeit sowie schwere Maschinen für transportable Bahnen unzulässig sind, so ist eine Adhäsions-Locomotive für den Feldbahnbetrieb meist nicht (wenigstens nicht nach der ersten Zeit des Legens) verwendbar.

Bei starken Gefällen hat sich die Ketten-Feldbahn-Locomotive als sehr praktisch bewährt, indem die Maschine mittels Gegendampf den Zug an der Kette halten und beliebig langsam am Berge herablassen kann, so dass die Wagen bei 5% Gefälle überhaupt keiner Bremse bedürfen.

Die Maschine kann durch Aufstecken eines Triebes auf die Kurbelwelle mit den vier gekuppelten Laufrädern in Verbindung gebracht werden, so dass sie auf horizontalen Strecken bei leichtem Betriebe auch ohne Kette verwendet werden kann.

Zum Schlusse der Beschreibung der Dolberg'schen Feldeisenbahn sei noch ein Kostenanschlag über eine Feldbahn von 500*m* Länge und 70*cm* Spurweite mit der 55*mm* hohen Stahlschiene (4·6*kg* pro Meter) gebracht und daraus Gewichts- und Kostenverhältnisse für längere Strecken abgeleitet.

				Das Gewicht beträgt ca.
453*m*	302 Joch à 1½*m*			
	à Joch fl. 2.61 = ...	fl. 788·22	à Joch 21*kg* =	6342*kg*
1*m*	1 Joch à 1*m* à Joch fl. 2·70 = „	2·70	„ „ 16*kg* =	16*kg*
0·5*m*	1 „ à 0·5*m* à „ „ 2·04 = „	2·04	„ „ 11*kg* =	11*kg*
0·25*m*	1 „ à 0·25*m* à „ „ 1·74 = „	1·74	„ „ 9*kg* =	9*kg*
3*m*	2 Passjoche mit 2 Schwellen à 1½*m* à Joch fl. 3·96 = . „	7·92	„ „ 30*kg* =	60*kg*
3*m*	2 Passjoche mit 2 Stangen à 1½*m* à Joch fl. 3·72 = . „	7·44	„ „ 22*kg* =	44*kg*
32*m*	8 Rechts- und 8 Linksbögen à 2*m* à Joch fl. 4·95 . . „	79·20	„ „ 33*kg* =	528*kg*
0·25*m*	1 Universalpass-Stück. . . . „	14·40	„ „ 30*kg* =	30*kg*
7*m*	1 Rechts- und 1 Linksweiche mit Zunge à Joch fl. 24.— „	48.00	„ „ 106*kg* =	212*kg*
		fl. 951·66	7252 oder ca.	8000*kg*.

Hiezu an rollendem Material 10 Wagen à fl. 150, zusammen fl. 1500.

Ein Kilometer des Geleises kostet sonach fl. 1903·32 und wiegt 160*q*.

Eine Meile kostet in Deutschland ca. fl. 15.000 und wiegt 1200*q*.

Wird pro Meile an rollendem Material 150 Wagen gerechnet, so erfordern diese an Kosten ca. fl. 22.000.

Rechnet man, dass eine Armee-Colonne je 30 Meilen Feldeisenbahn benöthiget, so verursachen diese für die Bahn allein fl. 450.000 und für das rollende Material fl. 660.000, somit im ganzen fl. 1,110.000 an Kosten, ein Betrag, den die im Jahre 1878 für den Verpflegs-Nachschub gemietheten 3500 Wagen (1000 von der Transportsgesellschaft, 500 von Wimberger und 2000 von Sigmund) nur an Miethe — ohne Verpflegung in 36 Tagen erforderten (fl. 9 und fl. 8·75 pro Wagen und Tag). Und diese Wagenmenge repräsentirte nur den neunten Theil des ganzen Wagenaufgebotes im Occupationsgebiete.

Für drei Armee-Colonnen, d. i. für 90 Meilen, erfordert die Beschaffung der Feldeisenbahn sammt Wagen die Summe von fl. 3,330.000 (wobei ein Wagenpark von 13.500 Wagen zur Verfügung steht).

II. Feldeisenbahn, System Spalding (Fabrik in Jahnkow bei Langenfelde in Pommern).

Diese Bahn kann so wie jene Dolberg's auf ganz unebenem Boden ohne eine Vorbereitung des Terrains, also ohne jegliche Einebnung sofort gelegt und befahren werden. Dies war nur zu erreichen durch kurze Joche, die dem Boden nur an den Enden Berührungspunkte boten, und durch große Beweglichkeit der Stoßverbindung. Während Décauville bei der beträchtlichen Länge seiner Schienenabtheilungen von 5*m* sich zur Anordnung einer großen Anzahl von Querschwellen genöthiget sah, die sich unmöglich sämmtlich den Unebenheiten des Bodens anschmiegen konnten, construirte Spalding Joche von 2*m* Länge mit freitragenden Schienen — die also nur an den Enden durch Querschwellen verbunden sind — wodurch die einzelnen Joche stets fest aufliegen. Außerdem wird bei Spalding's System die Endschwelle von den Schienen um ca. 4*cm* überragt, während umgekehrt die Stoßschwelle um dasselbe Maß hervorsteht, um dadurch dem hier anzuschiebenden Joche als Auflager zu dienen.

Das Legen und Verlegen der Bahn geschieht auf denkbar leichteste und schnellste Weise, so dass beispielsweise in der Landwirtschaft zwei Arbeiter mit Hilfe von 1 bis 2 Pferden 3000*m* Bahn in Einem Tage legen resp. verlegen können.

Selbstverständlich wird man bei forcirter Arbeit, also bei ausreichender Stärke einer Têtentruppe das Verlegen eines Joches, ähnlich wie bei Dolberg, in wenigen Secunden, eines Kilometers also in einer Stunde vornehmen können.

Spalding's neueste Schienenbefestigung (siehe Fig. 19*a* bis 20*c*) ist derart, dass ein Verschieben der Schienen, wodurch sonst unbedingt Entgleisungen stattfinden, nach keiner Richtung vorkommen kann.

Die Schienenbefestigung wird durch eine aus Stahlguss angefertigte Unterlagsplatte vermittelt. Dieselbe ist bei *b* durch eine Rille in die hölzerne Schwelle eingelassen, und hat bei *a* einen in die Schiene eingreifenden Zapfen. Diese selbst ist durch zwei Stück Muttern, die über den Fuß der Schiene greifen, auf jeder Schwelle befestiget. Durch die Rille *b* wird jede Querverschiebung, durch den Zapfen *a* jede Längsverschiebung der Schiene unmöglich.

Besonders sei hier darauf aufmerksam gemacht, dass nur ein Lösen der Muttern — ein völliges Losschrauben derselben ist hier nicht nothwendig — erforderlich ist, um die Schienen von den Schwellen zu trennen, während anderseits sich die Verbindung in kürzester Zeit durch Festschrauben der Muttern wiederholen lässt. Dies ist bei größeren Transporten von nicht zu unterschätzendem Vortheile, da die Schienen sowohl wie die Schwellen gesondert verladen werden können und dann nur einen sehr geringen Raum beanspruchen.

Ein weiterer Vorzug dieses Systems ist, dass zu allen Transporten stets dasselbe Material an Geleisen und Wagen benutzt wird.

Spalding erzeugt in neuerer Zeit folgende höchst sinnreiche Weichen u. zw.: *a*) die selbstthätige Weiche und *b*) die selbstthätige combinirte Kletter- und Schleppweiche.

a) Die selbstthätige Weiche Fig. 21 und 22.

Diese Weicheneinrichtung, welche in Fig. 21 in perspectivischer Ansicht und in Fig. 22 im Grundriss für eine Linksweiche gezeichnet ist, besteht aus zwei gesonderten Theilen *A* und *B*. Die Doppelzunge bewegt sich auf *B* derart, dass einmal *c* wie Fig. 21 zeigt, oder *d* mit der Schiene *e* die Verbindung bildet.

Selbstthätig wirkt die Vorrichtung dadurch, dass die Zunge *c* oder *d*, je nachdem der Wagen von Geleis *f* oder *g* kommt, allemal richtig vor durch das Rad selbst eingestellt wird, indem das auf derselben Achse gegenüber sitzende Rad durch *A* geführt wird.

Eine einfache Federeinrichtung, welche kastenartig sicher verschlossen liegt, bewirkt, dass stets eine der Zungen *c* oder *d* vor *e* stehen muss.

also niemals der Fall eintreten kann, wo durch etwa unachtsames Stellen oder sonstige Einflüsse weder *c* noch *d* genau vor *e* steht.

Die Stellung des Wechsels auf „Halb" und damit auch die Gefahr des Entgleisens beim Fahren aus und gegen denselben ist somit ausgeschlossen.

Die Gesammtconstruction, sowie auch besonders dieser letztere Umstand verleiht der Weicheneinrichtung absolute Betriebssicherheit, ohne welche es besser wäre, keine selbstthätigen Weichen anzuwenden. Durch Schmutz, Schnee etc. wird die Selbstthätigkeit niemals gestört, weil die Doppelzunge sich ganz frei auf glatter Unterlage leichtestens bewegt und keine Löcher oder Vorsprünge das Festsetzen eines Hindernisses gestatten.

An welcher Seite *A* resp. *B* eingelegt wird, ist an und für sich gleichgiltig; in der Regel wird man *B* an der in den Figuren gezeichneten linken Seite einlegen, weil der Fuhrknecht zum Stellen der Zunge gewohnheitsmäßig links absteigt.

Diese selbstthätige Weicheneinrichtung hat in der Praxis absolut und unter allen Verhältnissen sicher functionirt.

b) Selbstthätige combinirte Kletter- und Schleppweiche (Fig. 23 bis 25).

Fig. 23 stellt diese Weiche in der perspectivischen Ansicht, Fig. 24 im Grundriss und Fig. 25 in der Seitenansicht dar.

Sie besteht aus den geraden Schienen 1 und 2, die mit denen des Hauptgeleises übereinstimmen, und den gebogenen Schienen 3 und 4, dann aus den Theilen 5 und 6, welche wir oben bei der selbstthätigen Weiche kennen gelernt haben.

Die Schwellen S_1, S_2 und S_3 verbinden diese Schienen und werden beim Gebrauche der Weiche auf die Schienen des Hauptgeleises gelegt, aus dem man mit einem Nebengeleis abzweigen will.

Die nach unten zu gehöhlten Spitzen (Zungen) p_1 bis p_4 sind um Scharniere an den Schienen 1 2 und den Stücken 5 und 6 etwas drehbar, liegen auf dem Hauptgeleise und vermitteln als Rampen den Auf- und Abstieg von den hieher gelegenen Schienen der Kletterweiche (1 bis 4) auf das Hauptgeleise. 5 und 6 sind die Theile der selbstwirkenden Weiche, die in eine gewöhnliche Kletterweiche eingeschaltet ist.

In der Kreuzung *K*, die eben gehalten ist, fahren die Räder mit den Spurkränzen auf.

Die Ansicht (Fig. 25) zeigt das Hauptgeleise, auf unebenem Boden in Wellenlinien gelegt.

Diese Einsenkung ist zweckmäßig für das Auflegen der Kletterweiche gewählt, die Scharniere an p_1 bis p_4 gestatten ein Anschmiegen der Weiche und die Wagen aus dem Hauptgeleise haben beim Ersteigen der Kletterweiche nicht so hoch gehoben zu werden, als in dem Falle, wenn die Weiche nicht auf einer eingesenkten Stelle zu liegen kommt.

Um den landwirthschaftlichen Transportsbetrieb vermittelst der Feldeisenbahn so einfach wie möglich einzurichten, hat Spalding einen Universalwagen construirt, der als Urtypus sich mit Leichtigkeit durch einfache Vorrichtungen zu all den verschiedenen im land- wie auch im forstwirtschaftlichen Betriebe vorkommenden Transportsleistungen herrichten lässt: zum Fahren von Dünger, Mergel, Lehm, Sand, Steinen, wie zum Einführen von Kartoffeln, Rüben, Heu, Getreide, zum Transport ebenso von Langholz wie von Kloben- und Strauchholz. In noch größerem Maße als bei den Vollbahnen spielt bei den Feldeisenbahnen, die in beständigem Wechsel von Steigungen und Gefällen bergauf-bergab verlegt werden, das richtige Verhältnis der zu transportirenden todten zur Nutz-Last eine bedeutende Rolle.

Durch die Wahl der Spurweite von 60*cm* hat Spalding hier unzweifelhaft das Richtige getroffen, sowohl gegenüber der bei 40*cm* Spurweite wesentlich größeren Anzahl von Fahrzeugen von geringer Tragfähigkeit, als gegenüber der unnöthig schwereren Wagen bei mehr als 60*cm* Spurweite. Bei den Constructionen, wo die Wahl des anzuwendenden Materials in Frage kam, hat Spalding in Anbetracht der geringeren Schwere, der größeren Elasticität und infolge dessen größeren Widerstandsfähigkeit, sowie der leichteren Reparaturfähigkeit des Holzes demselben vor dem Eisen und Stahl den Vorzug gegeben und fertigt die Schwellen, die Wagengestelle, Plateformen und Wagenkasten aus Holz an. Wendet man hierzu Eisen und Stahl an, so läuft man Gefahr, dass die Joche und Wagen entweder zu schwer, bezw. zu theuer werden, oder dass sie leicht dem Verbiegen ausgesetzt sind, der Zerstörungen durch Rosten gar nicht zu gedenken. Verbogene eiserne Wagengestelle, Schwellen und dergleichen können nur in einer Fabrik reparirt werden, wogegen, wenn wirklich einmal an einem hölzernen Constructionstheile etwas vorkommen sollte, der Arbeiter auf dem Felde, im Walde imstande ist, sogleich selbst die Reparatur vorzunehmen. Überzeugender als alle noch so gelehrten wissenschaftlichen Deductionen solchen gegenüber, wie die genannten, zeigt die Erfahrung, diese große Lehrmeisterin, die Vorzüglichkeit des Holzes vor dem Eisen und Stahl für den in Rede stehenden Zweck. Bei den Probeversuchen im königl. Grimnitzer Forst sind so gut wie keine Beschädigungen an dem Material der Waldbahn

vorgekommen, und in Jahnkow functionirt heute noch dasselbe Material, mit welchem vor mehr als 5 Jahren der Betrieb eröffnet wurde.

Schließlich führt königl. Landrath a. D. Schubarth, dem wir diese Kritik über Spalding's Eisenbahn verdanken, an, ist noch auf den höchst bemerkenswerten Unterschied aufmerksam zu machen, dass während Décauville seinen Kunden zwei große Kästen mit Ersatzstückchen und Werkzeugen zu Reparaturen und mit Werkzeugen zum Verlegen mitgibt, Spalding seinen Arbeiter nur mit einem Schraubenschlüssel zum Nachziehen der Schrauben ausrüstet.

Die Figuren 26, 27 und 28 stellen den Universalwagen mit Bremse dar. Ein hölzerner Rahmen 1 2 3 4 (Fig. 27) mit Mittelriegel ruht vermittelst Kautschukpuffer auf den Achsen. Die gussstählernen Räder sind mit Doppelspurkränzen versehen.

In der Mitte ist die Bremse angebracht, die von beiden Seiten des Wagens gehandhabt werden kann und durch seitliche Verschiebung des Hebels *a* angedrückt oder lose gestellt wird.

Die Bremsbacken *m m* (Fig. 27) greifen beim Bremsen in die Rillen der doppelflanschigen Räder.

Aus diesem Universalwagen werden, wie schon erwähnt, alle möglichen Gattungen Wagen durch Aufsetzen entsprechender Obergestelle gebildet.

Landrath Schubarth beschreibt in einer bei Girardet in Essen erschienenen kleinen Schrift („Die Feldeisenbahnen, insbesondere Spalding's Feldeisenbahn-System im Dienste der Waldwirtschaft"), die im Jahre 1885 im königl. Grimnitzer Forst von Spalding angelegte Feldeisenbahn, der ich nur jene Punkte entnehme, welche für die Beurtheilung des Wertes der Feldeisenbahn zu Kriegszwecken von Interesse sind.

Vom Werbellin-See, wohin das Holz gebracht wird, wurde die Bahn auf einem alten Holzabfuhrweg in einer Länge von 5500*m* verlegt.

Auch zum Befahren von im Forst gelegenen moorigen, für gewöhnliches Fuhrwerk nur bei starkem Frost zugänglichen Wiesen hat man mit Vortheil die Feldeisenbahn benutzt; es sind dabei Gräben mit versumpften Rändern mit Leichtigkeit auf 2 bis 3 überlegten Stangen überschritten worden.

Auf dieser Bahn wurden nicht selten Holzstämme von einem Gewicht bis 3400*kg* auf zwei Universalwagen transportirt (Gewicht des 15*cm* Kanonenrohres M. 1880 beträgt 3200*kg*).

Für die Abfuhr des Holzes lagen in den Schlägen (2) die schwierigsten und ungünstigsten Verhältnisse vor. In dem ersten Schlage ist das Terrain wellig, zum Theil sumpfig und für Fuhr-

werk unzugänglich; die Stubbenlöcher waren nur zum Theil eingeebnet, ein Theil derselben lag offen. In dem zweiten Schlage ist das Terrain bergig mit steilen Hängen; inmitten des Schlages liegen zwei Mulden mit steil abfallenden Rändern, so dass das Holz Stück für Stück (vermittelst der Bahn) über eine Steigung von 15% (d. h. 1 : 6⅔) zur Strecke gebracht werden musste. Es wurden also hier die größten Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Systems (der tragbaren Geleise, wie des rollenden Materials) gestellt, und allen diesen Anforderungen hat das Spalding'sche Feldeisenbahn-System zur vollsten Zufriedenheit und höchsten Anerkennung seitens der Sachverständigen entsprochen.

Als besonderer Vorzug des Systems ist hervorzuheben die Fähigkeit, sich den wechselnden Terrainverhältnissen anschmiegen zu können; der Grund hiefür liegt in der geringen Länge der Joche — was eine geringe Anzahl der Querverbindungen bedingt — dann in der beweglichen (nicht steifen) Verbindung der einzelnen Joche miteinander, welche eine Bewegung derselben in horizontaler und verticaler Richtung zulässt.

Das Gewicht eines Joches beträgt, bei einem solchen der Fahrschienen von 7*kg* pro Meter, nur 34*kg* (also per Meter Geleis 17*kg*); dasselbe ist also bequem durch einen Mann zu verlegen.

Die Schiene vermag bei 1·684*m* freiliegender Länge eine Belastung durch einen zweiachsigen Wagen von 1000*kg* per Achse auszuhalten.

Die Geleise werden ohne weitere Einebnung des Bodens und in Krümmungen von 4*m* Halbmesser gelegt.

Über die im Wege liegenden Stubbenlöcher von nicht zu großer Ausdehnung geht man mit den Jochen einfach hinweg, was eben nur mit einer so schweren Schiene von bedeutender Tragfähigkeit, wie Spalding solche anwendet, möglich ist; bei größerer Ausdehnung hat man das freischwebende Ende der Schwellen durch Unterlagen zu unterstützen.

Schubarth hat u. A. einem Falle beigewohnt, wo über zwei vorliegende Stämme die Eisenbahn gelegt werden musste und über diese problematische Anlage ein gegen 3400*kg* schwerer, ca. 24*m* langer Stamm, mit dem Zopf- und dem Hirnende auf je einem Universalwagen ruhend, mit vollkommener Sicherheit befördert wurde.

Das Spalding'sche Geleise gestattet eine Verbindung zweier Joche miteinander unter einem ansteigenden Winkel von etwa 60°.

Ein vorgekommener Unfall — verursacht dadurch, dass die Pferde, in die Nähe ihres Futterplatzes gekommen, den ersten Wagen des Zuges aus den Schienen zogen — gab Gelegenheit zu zeigen, wie schnell sich das Geleise ausbessern lässt. Der Unfall bestand nur darin, dass durch den von dem Wagen heruntergestürzten schweren Stamm eine Schiene verbogen war! Die Letztere wurde mit Leichtigkeit aus dem Joche losgelöst, eine neue an deren Stelle befestiget, der Stamm gehoben, der Wagen darunter auf die Schienen gesetzt, der Stamm auf den Wagen heruntergelassen, und in etwa 15 Minuten konnte der Zug seine Fahrt fortsetzen.

Hierbei hat sich die Anwendung von Holz zu den Wagengestellen und Schwellen vortheilhaft bewährt, da keine Verbiegung bei diesen Theilen eintrat, was bei leichten Eisentheilen zu erwarten gewesen wäre.

Ein Unfall, wie der oben beschriebene, ist jetzt nicht mehr möglich, indem der Angriffspunkt der Zugvorrichtung, der früher an dem Centralbuffer angebracht war, jetzt in der Mitte des Universalwagens verlegt ist.

Der leere Wagen kann natürlich von zwei Arbeitern getragen werden.

Wie schon erwähnt, besitzt er doppelflanschige Räder.

Unter Verhältnissen, wie solche bei einer tragbaren Holzabfuhrbahn als die regelmäßigen zu bezeichnen sind, wo die Schienen der einzelnen Joche selten oder nie in einer Ebene liegen, erscheint die Verwendung doppelflanschiger Räder unerlässlich, um Entgleisungen zu vermeiden, die mit einflanschigen Rädern z. B. in Krümmungen sehr leicht eintreten können, namentlich wenn die äußere Schiene tiefer liegt. Für vorbereitete Kriegsbahnen würde ich nur die doppelflanschigen Räder wählen, denn sie verhüten selbst bei sehr stark seitlich geneigtem und selbst windschief geführtem Geleise eine Entgleisung. Selbst bei höchst nachlässig hingeworfener, schlotteriger Schienenbahn ist letzteres unmöglich.

Krümmungen von 10*m* Halbmesser sind von den längsten Stämmen (26*m*) ohne den geringsten Anstand genommen worden.

Die Preise für Geleise, Weichen und Wagen etc. sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Preise der Spalding'schen Feldeisenbahn.

1	grade Schienenabtheilung,	2·00*m* lang	fl.	4·20
1	„ „	1·00*m* „	„	2·80
1	„ „	0·50*m* „	„	2·—

1 grade Schienenabtheilung, 0·25*m* lang	fl.	1·50
1 „ „ 2·00*m* „ mit spitzen Enden	„	4·—
1 im Radius von 10*m* gebogene Schienenabtheilung 1·5*m* lang	„	4·—
1 im Radius von 10*m* gebogene Schienenabtheilung 1·5*m* lang mit spitzen Enden	„	4·—
1 im Radius von 10*m* gebogene Schienenabtheilung 1*m* lang	„	3·—
1 Weiche	„	30·—
1 Kletterweiche in 2 Theilen	„	18·—
1 selbstthätige Weiche	„	46·—
1 selbstthätige combinirte Kletter- und Schleppweiche	„	55·—
1 Kreuzstück, 1*m* lang	„	13·—
1 Wendeplatte, 2*m* lang	„	49·—
1 Wegeübergang, 2*m* lang	„	10·—
1 „ 1*m* „	„	5·—
1 gebogener Wegeübergang, 2*m* lang	„	11·—
1 „ „ 1*m* „	„	6·—
1 Klammerstück	„	—·60
1 Schienenbrücke	„	14·—
1 Universalwagen	„	53·—
1 „ mit Bremse	„	59·—
1 „ „ „ und Stehplatz für den Kutscher	„	70·—
1 Kippkasten mit Zugehör	„	21·—
1 große Plateform mit 2 Schotten und 2 Seitenklappen	„	60·—
1 kleine Plateform	„	5·50
1 Wacht für 2 Pferde	„	4·50
1 Dorn mit Feder zum Ausgießen der Lager	„	4·60
1 Kuppelungsstange, 70*cm* lang	„	—·35
1 Draisine für 16 Arbeiter	„	170·—
1 leichte Draisine für 2 bis 6 Personen	„	158·—
Vorrichtung zum Rauhfuttertransport für 1 Wagen	„	15·—
1 Kartoffelkorb	„	1·80
1 Rübenkorb	„	1·25
1 Trage für schwere Steine	„	3·—
1 Drehschemel mit Zugehör zum Langholztransport, auch Brettertransport	„	21·—
1 Drehschemel mit Gestell für 2 Universalwagen combinirt, für schwere Stämme im Gewicht von 4000 bis 8000*kg*	„	54·—
1 Drehschemel für Strauchholztransport, auch Brettertransport	„	18·—
1 Gestell zum Schichtholztransport, 4 Raummeter fassend	„	49·—
1 Kuppelung, 3*m* lang	„	3·—

1	Kuppelung, 4*m* lang	fl.	4·—
1	„ 5*m* „	„	5·—
1	„ 6*m* „	„	6·—
1	Ladevorrichtung für Baumstämme	„	96·—
1	Kantring	„	2·50
1	Abladevorrichtung für schwere Stämme	„	89·25
1	„ „ leichte Hölzer	„	18·25
1	Doppelhemmschuh	„	3·10
1	Stange mit Haken zum Stellen der Bremsen	„	—·70
1	Achslagerschraubenschlüssel	„	—·50
1	verstellbarer Schraubenschlüssel	„	1·50
1	Verdeckgestell		
1	wasserdichter Plan	zur Herstellung eines Personenwagons aus der großen Plateform	„ 108·—
4	Bänke zum Aufschrauben		
2	Trittbretter		

Da 1*m* fl. 2·10 kostet, beziffern sich die Kosten einer Meile mit ca. fl. 16.000 für das Geleise und bei 150 Wagen per Meile das rollende Material mit ca. 120 × 150 = fl. 18.000, somit die Gesammtkosten pro Meile mit fl. 34.000, daher 90 Meilen (ohne Ausweichen und Stationen gerechnet) eine Ausgabe von fl. 3,060.000 erfordern. Hiezu 10% für Ausweichgeleise, so steigt diese Summe auf fl. 3,366.000.

III. Das Feldeisenbahnsystem von Arthur Koppel in Berlin S. W., benannt der „Transporteur Koppel im Walde".

Für Geleise der Haupttransportstrecke, die längere Zeit liegen bleiben, daher auch schon eine Regulirung des Terrains, kleine Unterbauarbeiten rentabel erscheinen lassen, werden leiterartige Geleisrahmen von in der Regel 5 bis 6*m* Länge ausgeführt, so dass die Anzahl der erforderlichen Stöße möglichst gering wird.

An die festen Geleise werden die transportablen angeschlossen. Diese transportablen Geleise werden ohne vorherige Einebnung des Waldbodens auf diesen gelegt, da sie nur verhältnismäßig kurze Zeit auf derselben Stelle liegen bleiben.

Die Anordnung des Geleises dieser transportablen Bahn ist dementsprechend insoferne eine andere, als dasselbe meist aus kürzeren Geleisrahmen besteht und die Stoßverbindung eine nachgiebigere und nicht zu verlaschende ist.

Die Länge der einzelnen Rahmen dieser transportablen Geleise ist $2^1/_2$ oder $1^1/_4$, auch $5m$, u. zw. richtet sich dies nach den Terrainverhältnissen.

Ist beispielsweise an den Fällungsorten der Boden sehr zerrissen und wellenförmig, sind große Steine, Stubben u. dgl. Hindernisse im Wege, so dass ein Anschmiegen des Geleises an das Terrain durch längere Geleisstücke nicht angeht, so werden Geleisrahmen von $2^1/_2 m$ und, wenn auch seltener, solche von nur $1^1/_4 m$ verwendet. Beide lassen sich bequem durch einen Mann transportiren, verlegen und wieder aufnehmen.

Das Verlegen der größeren, $5m$ langen Geleisrahmen, die man überall da anwendet, wo kürzere Rahmen nicht durchaus erforderlich sind, geschieht durch zwei Mann.

Specielle Construction der Geleise.

Die Geleise, u. zw. sowohl die der festen, als der halbtransportablen und der fliegenden Strecken, werden aus Schienen von $65mm$ Höhe und $7kg$ pro laufenden Meter Gewicht hergestellt. Im Verhältnis zum Gewichte hat die Schiene eine außerordentlich große Tragfähigkeit und ist verticalen und horizontalen Ausbiegungen gegenüber sehr widerstandsfähig.

Das Material ist vorzüglicher Bessemer-Stahl.

Das feste Geleis besteht — wie oben bereits erwähnt — aus den $65mm$ hohen Schienen und hölzernen oder stählernen Schwellen.

Die Verbindung der Schienen mit den hölzernen Schwellen geschieht entweder durch die bekannten Hakennägel oder durch Schienenschrauben oder drittens durch gezahnte Klemmplatten und Bügelschrauben, die Verbindung der Schienen mit Stahlschwellen durch Schrauben und Klemmplatten.

Die Schienenschrauben oder die sogenannten *Tire-fonds* haben bekanntlich bedeutende Vorzüge vor den Hakennägeln.

Die Verbindung der einzelnen Geleisrahmen untereinander erfolgt durch lange, kräftige Laschen wie bei der normalspurigen Eisenbahn.

Das feste Geleis ist für den Haupttransportsweg nur dann mit Nutzen anzuwenden, wenn dieser Weg nach dem Betriebsplan sehr lange Zeit derselbe bleibt. Ändert sich der Haupttransportsweg häufig — vielleicht jährlich — so wird es nicht rathsam sein, beträchtliche Kosten für Planirungsarbeiten aufzuwenden. In diesem Falle tritt an Stelle des festen das „halbtransportable“ Geleis, welches größere Planirungen überflüssig macht.

Die Stoßverbindung der halbtransportablen Geleise geschieht ebenso durch Laschen und Bolzen, wie die der festen Geleise.

Die Verbindung der Schienen mit den hölzernen Mittelschwellen ist aus Fig. 29 ersichtlich. Dieselbe hat sich bereits seit einer Reihe von Jahren außerordentlich bewährt.

Sie besteht aus einer doppelt gebogenen sog. „Bügel"-Schraube mit zwei Klemmplatten.

Die Bügelschraube wird, wie aus der Zeichnung hervorgeht, schräg zu der Längsrichtung der Schwelle, also auch schräg zu der Richtung der Holzfasern angebracht und wird hierdurch dem bei anderen Constructionen leicht eintretenden Spalten des Holzes mit Erfolg vorgebeugt.

Unter den Muttern dieser Bügelschraube befindet sich je eine Klemmplatte, welche direct den Schienenfuß umfasst und hält.

Diese Klemmplatten sind mit langen schlanken Zähnen versehen, mittels welcher sie nagelartig in das Holz eindringen und auf diese Weise ein Verschieben des Systems und eine Erweiterung der Spur verhindern.

Die Befestigung der Schienen auf stählernen Schwellen wird durch Schrauben und Klemmplatten bewirkt; dieselbe ist also der obigen ähnlich, nur ist selbstredend der Form der Schwelle und dem Materiale derselben Rechnung getragen; auch fallen die eindringenden Zähne fort.

Für das transportable Geleis ordnet Koppel verschiedene Verbindungen an, je nachdem dasselbe weniger häufig oder häufig zu verlegen ist.

Für das weniger häufig zu verlegende Geleis erfolgt die Verbindung an den Stößen der einzelnen Geleisrahmen nach den Fig. 30 und 31.

Die Construction ist so gewählt, dass sie zwar eine beträchtliche Geschmeidigkeit des Geleises zulässt, anderseits aber große Solidität aufweist.

Es besteht diese patentirte Verbindung aus zwei kräftigen, stählernen, die Schiene und deren Fuß umfassenden Laschen, sog. Schuhwinkellaschen, welche sich nicht nur gegen die Schiene selbst, sondern auch gegen die Schwelle fest anpressen und dadurch die gegenseitige Verbindung kräftig, sicher und solide machen. Fig. 30 zeigt die Befestigung auf der Holzschwelle, Fig. 31 auf der Stahlschwelle.

Durch einfaches Hineinschieben der Schienen-Enden des einen Geleisrahmens in die von den Laschen des nächsten Rahmens gebildete Öffnung ist die Verbindung hergestellt.

Soll der Geleisestrang längere Zeit liegen bleiben, so lässt man noch dadurch eine Verbolzung eintreten, dass man einen dritten gewöhnlichen Schraubenbolzen oder den in Fig. 32a und b dargestellten Gelenkbolzen anwendet. Es geschieht dies, indem man denselben durch das Laschenloch *a* Fig. 30 und 31 der Schuhwinkellasche und durch das entsprechende Laschenloch der hineingesteckten Schiene des nächsten Geleisstückes schiebt und, wenn dies geschehen, das Gelenkstück dieses Bolzens (Fig. 32*b*) verdreht.

Es ist dann eine exacte Verbolzung erreicht, welche im letzteren Falle sogar ohne Schlüssel und andere Werkzeuge, einfach durch Umlegen der kleinen Klappe und Herausziehen des Bolzens gelöst und ebenso einfach wieder hergestellt werden kann.

Während für das früher erwähnte transportable Geleis nur Schuhwinkellaschen und meist Rahmen von 5*m* Länge (kürzere Rahmen nur da, wo das Terrain es ausdrücklich bedingt) angewendet werden, kommen für das häufig zu verlegende Geleis fast nur kürzere Rahmen und die patentirten Schienenschuhe zur Anwendung.

Die Befestigung der Stahlschienen auf den Mittelschwellen dieser Geleise ist die bereits früher erwähnte, nämlich durch Bügelschraube mit gezahnter Klemmplatte bei hölzernen Schwellen und durch Schraubenbolzen und Klemmplatten bei Stahlschwellen.

Die patentirte Stoßverbindung dieser fliegenden oder transportablen Bahn ist jedoch insoferne eine andere, als bei der Construction das Augenmerk hauptsächlich auf eine besondere Geschmeidigkeit des Geleises gerichtet werden musste, d. h. darauf, dass die einzelnen Geleisrahmen sich dem Terrain entsprechend legen können, so dass an den Stößen der Rahmen bedeutende Knicke, sowohl in verticaler als auch in horizontaler Richtung entstehen können, ohne dass dadurch die Sicherheit und das gute Functioniren der Stoßverbindung in Frage gestellt wird.

Die Art der Verbindung ergibt sich durch die Betrachtung der Fig. 33 und 34, von denen erstere bei Verwendung von Holzschwellen, letztere bei Verwendung von Stahlschwellen platzgreift.

Die Schwelle nebst dem aus schmiedbarem Stahl hergestellten Schienenschuhe wird vermittelst des durch die Schiene selbst hindurchgehenden stählernen Brückensteges *ss* und zweier Schrauben zu einem Ganzen verbunden, so dass durch einfaches Hineinstecken des Geleisendes des nächsten Rahmenstückes die Verbindung hergestellt ist.

An den Schuhen, u. zw. nach dem Innern des Geleises gerichtet, befinden sich vorspringende, kräftige Lappen, welche in wirksamer Weise einem Kanten der Schienen entgegentreten, jedoch die

ildung der vorerwähnten Knicke in horizontaler oder verticaler ichtung ermöglichen.

Die Rahmen dieses Systemes unterscheiden sich von denen der ıter I und II beschriebenen Systeme durch die Mittelschwellen. Nur e 1·25*m* langen Rahmen Koppel's sind ebenfalls ohne Mittelschwellen.

Die 5*m* langen Rahmen werden nur in seltenen, durch besondere cale Verhältnisse bedingten Fällen angewendet.

Ich übergehe die von Koppel construirten Zungenweichen, die nur it einflanschigen Rädern befahren werden können, die gleichfalls ekannten Schleppweichen, und bringe nur in Fig. 35 eine Dreiweg-'eiche mit Schleppwechsel *AB* vor, bei der vom geraden Strang 2, 3, 4 nach rechts und links Nebengeleise abzweigen; daran reihe ch dann die Kletterweiche.

Vermittels dieser (Fig. 36) wird, wie schon erwähnt, ein fertig ·gender Strang mit einer zeitweisen nöthigen Abzweigung auf sehr ıfache und sichere Weise verbunden, ohne dass es nöthig ist, an dem steren auch nur das Geringste zu ändern oder von demselben fortnehmen.

Die Kletterweiche wird einfach einerseits auf den durchgehenden, dersejts auf den abzweigenden Strang gelegt, und ist hiedurch die ısweichung hergestellt. Die Construction ist so gewählt, dass diese 'eichen je nach Erfordernis als Rechts- oder Links-Weichen verwendet erden können.

Die Kletterweichen werden aus zwei Theilen gebildet, so dass sie quem von Einem Mann gehandhabt und verlegt werden können.

Wie bei den früheren Systemen übergehe ich auch hier die Con-ruction der Drehscheibe, unter denen für Feldzwecke besonders die ınsportable zu erwähnen ist, die von zwei Leuten, u. zw. ohne jede rbereitung auf den gewöhnlichen Boden verlegt werden kann.

Die transportable Geleisbrücke (Fig. 37) findet Anwendung, ·nn zwei in einer Richtung liegende Geleise ineinander übergeführt werden llen und dies durch ein Joch (Geleisrahmen) von normaler Länge (hier 5 und 1·25*m*) nicht möglich ist.

Diese Verbindung ist leicht und bequem hergestellt durch das ıfache Auflegen der Geleisbrücke auf beide Geleis-Enden.

Soll das Geleise an irgend einer Stelle von gewöhnlichem Landhrwerk überschritten werden, so wird daselbst ein transportabler Weg-ergang angelegt. Das Geleis wird dadurch vollkommen gegen Behädigungen seitens des Fuhrwerkes geschützt. Der transportable egübergang (Fig. 38) hat in der Geleisrichtung eine Länge von 2·5*m*,

Die Wagen. Auch Koppel construirt ein Wagengestell, den Universalwagen, aus dem alle erforderlichen Wagengattungen gebildet werden, u. zw. aus Stahl oder Holz.

Fig. 39 zeigt den Wagen aus Stahl.

Die Universalwagen sind, den an sie zu stellenden Ansprüchen gemäß, sehr kräftig gebaut, so dass sie selbst bei rohester und fahrlässigster Behandlung Verbiegungen oder gar Brüche nicht befürchten lassen. Anderseits sind sie jedoch leicht genug, um nur von zwei Leuten aus dem Geleise und in dasselbe hinein gehoben werden zu können.

Fig. 40 und 41 zeigt den Universalwagen mit Holzrahmen, u. zw. Fig. 40 mit und Fig. 41 ohne Drehschemel, den Universalwagen in Fig. 40 überdies auch mit Bremse. Die Achsen, Räder und Achsbüchsen sind bei den Stahl- und Holzwagen gleich.

Der Rahmen des Stahlwagens ist aus kräftigem ⊐-Stahl gebildet; die gusstählernen Achsen, welche mit Rädern aus Martin-Stahl ausgerüstet sind, laufen in den sogenannten Panama-Achsbüchsen.

Die Tragfähigkeit eines hölzernen Universalwagens (eines hölzernen Trucks also) ist 1800*kg*, des aus zwei solchen Trucks bestehenden Wagens demnach 3600*kg*. Zwei solche Wagen werden durch eine Plateform verbunden.

Durch den mittleren Querträger jedes Trucks und die Plateform ist ein Bolzen gesteckt, welcher das Drehen der Trucks unabhängig vom Obergestelle gestattet. Auf der Unterseite der Plateform sind Rollen angebracht, welche theils das Drehen der Plateform auf den Trucks erleichtern, theils die Plateform besser unterstützen sollen.

Fig. 42 zeigt einen Kastenwagen auf 2 Trucks in Holzconstruction. Fig. 43 einen Personenwagen mit 16 Sitzen auf 2 Stahl-Trucks mit Hebelbremse.

Die Räder der Universalwagen werden entweder mit Einem Flansch (Spurkranz) oder mit zwei Flanschen versehen.

Fig. 44 zeigt die erstere, Fig. 45 die letztere Anordnung.

Die Construction mit Einem Flansch ist die bisher übliche, althergebrachte, die sich auch im allgemeinen ganz gut bewährt hat.

Während bei schlechter Lage des Geleises und daher schlängelnder Bewegung des Wagens die einflanschigen Räder die Schienen stets mit großem Druck nach außen drängen und dadurch das Geleis zu deformiren streben, tritt diese Unzukömmlichkeit bei Anwendung doppelflanschiger Räder in viel geringerem Grade auf, da durch den Umstand, dass der Druck hier von beiden Rädern, rechts und links auf beide

Schienen übertragen und dadurch getheilt ist, dessen Einfluss bedeutend verringert wird.

Selbstredend ist auch aus diesem Umstande, dass nämlich an jedem Wagen 4 Spurkränze — statt der sonst üblichen 2 — sich gegen die Schienen legen, erklärlich, dass Wagen mit zweiflanschigen Rädern, selbst bei schlechter Lage des Geleises, so außerordentlich selten entgleisen.

Zum leichten, schnellen und bequemen Befahren der Feldeisenbahn, zur Beförderung einzelner Personen, Boten, geringer Lasten u. dgl. dient das in der Fig. 46 dargestellte Feldeisenbahn-Velociped. Die Bewegung desselben geschieht mittels der Hände und Füße. Man ist bei dem außerordentlich leichten Gang und dem geringen Gewichte des Velocipedes im Stande, demselben eine bedeutende, in der Stunde mehrere Meilen betragende Geschwindigkeit zu geben.

Eine Entgleisung ist durch die Construction und durch die Stellung der Räder so gut wie ausgeschlossen.

Zwischen den Bewegungs-Handhebeln befindet sich — bequem zugänglich — der Handgriff zur Bremse, welch' letztere selbst auf den stärksten Gefällen schnell und kräftig wirkt.

Beim Transport zur Verwendungsstelle wird der ganze seitliche Flügel nebst dem Rade von dem Hauptkörper abgeschraubt, so dass das Velociped dann nur wenig Raum einnimmt und bequem zu befördern ist.

Koppel construirt das Velociped auch zur Beförderung von zwei bis drei Personen.

Fuhrwerksbahnen. Eine Neuheit auf dem Gebiete der Feldeisenbahnen sind, wie schon beim System Dolberg hervorgehoben, die Fuhrwerksbahnen. Diese haben den Zweck, die gewöhnlichen beladenen oder unbeladenen Ackerwagen vermittelst der Stahlbahnen zu befördern.

Die Vortheile, die nun solche Fuhrwerksbahnen bieten, treten hauptsächlich in Gegenden hervor, die wenige oder nur wenig gute Chausséen und Landwege haben.

Tritt außerdem der Umstand hinzu, dass der Grund und Boden sandig, steinig oder sonst als Weg schlecht zu benutzen ist, so dass die gewöhnlichen ungepflasterten Feld- und Nebenwege nur mit verhältnismäßig geringer Last befahren werden können, oder dass morastige und sumpfige Stellen vorkommen, welche den Fuhrwerksverkehr zwischen zwei Chausséen und anderen guten prakticablen Wegen in Frage stellen, ja eventuell ganz unmöglich machen, so ist in solchen Fällen die Fuhrwerksbahn am Platze.

Das Princip der Fuhrwerksbahn besteht darin, dass beispielsweise auf der sonst schlechten, für gewöhnliche Lastwagen nicht passirbaren Verbindungslinie zweier brauchbarer, guter Wege die Geleise einer Feldbahn gelegt, die Lastwagen ohne Weiteres auf die Wagen dieser Feldbahn geladen werden und auf diese einfachste Weise das Fuhrwerk über das ungünstige Terrain hinweggelangt.

Es werden zwei Trucks zur Beförderung benutzt, u. zw. ruht das Fuhrwerk mit der Vorderachse auf dem einen, mit der Hinterachse auf dem anderen Truck.

Wie aus den Fig. 47, 48 und 49 hervorgeht, sind zu diesem Zwecke die beiden Trucks mit entsprechend geformten Aufsätzen, den sog. Gabelaufsätzen oder Achsträgern versehen, welche die Achsen des Fuhrwerkes direct aufnehmen sollen.

Fig. 47 zeigt die Verladung, Fig. 48 die Unterstützung der Vorder- und Fig. 49 jene der Hinterachse.

Um nun das Fuhrwerk auf die Trucks zu verladen, ist folgende Anordnung getroffen:

Es wird an der Stelle, wo die Verladung erfolgen soll, rechts und links neben dem Geleis der Feldbahn je eine transportable Laderampe aufgestellt.

Eine solche Laderampe besteht aus eisernen Fahrdielen, welche auf hölzernen Bohlen befestigt sind; sie hat vorne und hinten einen geneigten Rampentheil zum Hinauf- und Hinabfahren des Fuhrwerkes und in der Mitte eine horizontale Partie, welche etwas länger sein muss als die Entfernung der Vorderachse von der Hinterachse der Fuhrwerke.

Die Verladung erfolgt nun in folgender Weise:

Beim Weiterfahren stößt jedoch die Hinterachse gegen den Gabel-
tz des zweiten Trucks, schiebt letzteren mit vor und legt sich beim
nterfahren von der Rampe in den Achsenträger bequem und sicher
n, so dass die Hinterräder des Fuhrwerkes in der Luft schweben.

Unterdessen hat die Vorderachse des Fuhrwerkes gegen den Achsen-
r des zweiten Trucks gestoßen (über welchen die höher gelegene
rachse des Fuhrwerkes, wie oben besprochen, ohne anzustoßen,
egangen war), nimmt den Truck mit und legt sich beim Hinab-
n des Fuhrwerkes von der Rampe in den Gabelaufsatz hinein; nun-
schweben alle vier Räder des Fuhrwerkes frei.

Dasselbe ist nun verladen und wird auf der Feldbahn wie jede
e Last transportirt. Das Abladen geschieht auf eben solchen Rampen.

Bei denselben angekommen, wird das auf den Trucks ruhende
werk, mit seinen Vorderachsen voran, auf die Rampe gezogen. Beim
ren der Rampe steigt das Fuhrwerk allmälig an, dadurch werden
chsen desselben aus den Gabelaufsätzen herausgehoben, so dass
Fuhrwerk, auf dem horizontalen Theil angekommen, wieder auf
n eigenen Rädern ruht.

Das Fuhrwerk ist dann an seinem vorläufigen Ziele angelangt und
ohne Weiteres bespannt und fortgefahren werden.

Soll längere Zeit hindurch die Beladung oder Entladung an der-
n Stelle erfolgen, so wendet man feste Laderampen an.

Es wird dann am Anfange der Laderampe dem Geleise der Feld-
ein Gefälle gegeben, während die Rampe, auf welcher das Fuhr-
mit seinen Rädern fährt, horizontal bleibt.

Hinter dem Gefälle geht das Geleis horizontal weiter, während die
rampe ihrerseits sich senkt. Hiedurch ist selbstverständlich das-
erreicht, wie bei der transportablen Rampe, wo das Fuhrwerk sich
Geleise gegenüber gehoben hat.

Die Vorzüge dieser Anordnung liegen darin, dass es nicht nöthig
las oft schwere Fuhrwerk auf die, wenn auch nur geringe Höhe
Rampe hinaufzuziehen. Das Aufladen des beladenen Fuhrwerkes
t also ohne Anwendung irgend welcher mechanischer Vorrichtungen
r und beinahe ohne Kraftaufwand.

Um die eben beschriebenen Universalwagen auch bei der Fuhr-
bahn als Trucks zu benutzen und für den Transport von Fuhr-
n geeignet zu machen, erhält jeder derselben ein Gabelaufsatz-Paar.

Dieses Gabelaufsatz-Paar ist bei dem Vorderachsen-Truck, aus
entwickelten Gründen, niedriger als das Gabelaufsatz-Paar des
rachsen-Trucks.

Da ferner bei dem Durchfahren von Curven mit kleinem H
messer die Trucks sich entsprechend unter dem Fuhrwerke dr
müssen, so ist das Gabelaufsatz-Paar der Hinterachse um einen Za
drehbar.

Beim Gabelaufsatz-Paar für die Vorderachse ist diese D
vorrichtung nicht nothwendig, da die Vorderachse des Fuhrwerkes s
ohnedies drehbar ist.

Auf dem Rittergute Gartow in Hannover ist die Fuhrwerksb
mit beiden Arten von Laderampen versehen.

Diese Bahn hat eine Länge von 8*km* und dient hauptsächlich
Transport von Lang- und Scheitholz. Sie verbindet zwei Chauss
die durch sandige, früher kaum passirbare Ländereien
trennt sind; auf ihr wird das soeben erläuterte System des Transpo
von beladenen Lastwagen in umfassender Weise praktisch durchgefü
und zeigen die erreichten sehr günstigen Resultate dieser Fuhrwerksb
auf das Überzeugendste die Vorzüge und Vortheile dieses Principes.

Für die Beförderung geringerer Lasten stellt Koppel folge
vier Schienen-Profile zur Verfügung:

a) Die 60*mm* hohe auf Holz- oder Stahlschwellen,
b) „ 55*mm* „ „ „ „ „
c) „ 46*mm* „ „ „ „ „
d) „ Stahlbrückschiene auf hölzernen Langschwellen.

Für sehr schwere Lasten werden noch folgende Profile verwen
e) Die 70·0*mm* hohe Stahlschiene und
f) „ 80·5*mm* „ „

Die billigste Schiene, die Stahlbrückschiene, hat K
construirt für den Fall, wo es nur auf vorübergehenden Bedarf
Geleisen ankommt, die Beschaffungskosten also nicht bedeutend
dürfen, wenn die Anlage noch rentabel sein soll.

Sie wiegt per Meter nur 2¼*kg* und kostet per Meter 30 kr
Fig. 50 stellt dieselbe dar.

Preise und Gewichtsverhältnisse einer completen Eisen
sind aus Folgendem zu entnehmen:

950*m* transportables gerades Geleise, bestehend aus 7*kg* per Meter schweren Schienen, in Jochen von 2*m* Länge à fl. 2·20	fl. 2.090,	Gewicht
50*m* Curvengeleis in Rahmen von 2*m* Länge . .	„ 140,	„
6 Stück Weichen von 5*m* Länge, u. zw. 3 Rechts- und 3 Linksweichen	„ 320,	„
per Kilometer zusammen . . .	fl. 2.550,	Gewicht

Eine Meile kostet daher, ohne rollendes Material 19.000 fl. Wird Meile ein Wagenbedarf von 150 Stück angenommen, so erfordert n Beschaffung eine Summe von 150 × 150 fl. = ca. fl. 22.500.

Eine Meile sammt rollendem Material kostet daher fl. 41.500, t 90 Meilen fl. 3,735.000.

Das Gewicht des Geleises beträgt per Meile ca. 1.300*q*.

Die Feldeisenbahn von E. Studier (Fabrik transportabler Feld- nd Industriebahnen in Berlin und in Güstrow in Mecklenburg).

Die Bahnen werden in Jochen von 2*m* bei dem stärkeren Profil von 1½*m* bei dem schwächeren Profil mit starken, imprägnirten ernholzschwellen an dem einen Ende und einer starken Querverbindung demselben Holze an dem anderen Ende geliefert. Die Kiefernholz- ellen hätten sich in der Praxis besser als die eisernen bewährt, so seien die hölzernen Querverbindungen den billigeren eisernen vor- hen.

Die Stahlschienen sind mit den Schwellen durch starke, gerippte rlagen aus schmiedebarem Guss verbunden, die ein Verschieben öglich machen und am Schienenstoße dem neu anzulegenden Joche feste Unterlage bieten, u. zw. so, dass daselbst kein Schmutz oder sich festsetzen kann.

Das Verschieben der Länge nach auf den Schwellen wird durch Schraube verhindert, die mit in den Schienenfuß eingreift.

Die schmiedebaren Unterlagen sind so construirt, dass die einzelnen e, beim exactesten Anschlusse aneinander, doch das Legen von kleinen n ohne besondere Bogenstücke gestatten, desgleichen ist die Con- tion dem Legen der Bahn in coupirtem Terrain besonders förderlich.

Ferner liefert Studier seine Bahnen mit einer Vorrichtung *x* 51), wodurch jede Längsverschiebung der zusammengefügten Joche ommen vermieden wird.

Bekanntlich findet besonders auf weichem Boden und in coupirtem ain beim Befahren der Bahnen ein Verschieben durch Auseinander- n der einzelnen Joche statt, wodurch natürlich Entgleisungen herbei- irt werden müssen. Bei dieser Verbindung sind diese auch im nstigsten Terrain ausgeschlossen.

Das Zusammenfügen der Joche wird durch diese Vorrichtung nicht mindesten erschwert. Ein senkrechter Zapfen *x* ist an dem frei ehenden Ende des Schienenstuhles, an dem überstehenden Ende der

nächsten Schienenabtheilung ein entsprechend verticaler Ausschnit gebracht, welcher sich an den Zapfen des Schienenstuhles beim Zusam fügen anlegt. Die Geleise werden schräg von oben angelegt und ni gelassen.

Die Bessemer-Stahlschienen sind 55*mm* hoch und 35*mm* resp. 65*mm* hoch und 50*mm* breit.

Ein gerades Joch aus 55*mm* hohen Schienen, $1^1/_2 m$ lang, k 3 fl. 75 kr.; ein Joch aus 65*mm* hohen Schienen, 2*m* lang, 6 fl.

Weichen, Drehscheiben und Wagen sind ähnlich denen der sprochenen Systeme. Die Kletterweiche ist dreitheilig.

Bemerkenswert ist die in der Fig. 52 dargestellte Geleisbr die sich auch bei einer Knickung an die Vereinigung der zwei G leicht anpassen lässt, da sie im Mittelpunkte ein scharniera Gelenk besitzt.

V. Die Feldeisenbahn der Breitenseer Maschinenfabrik vo Lehmann & Leyrer (bei Wien).

Von dieser Construction behaupten die Constructeure, dass ohne jede Vorarbeit sofort gelegt und befahren werden könne.

Wo Terrainhindernisse dem raschen Legen der E entgegenstehen sollten, wird zur Wegschaffung derse die von der Fabrik erzeugte bestbewährte Erdpl Maschine, der sogenannte „automatische Levellator Doty" empfohlen.

An Feldbahn-Stahlschienen verwendet die Fabrik die i Fig. 53 bis 56 dargestellten Profile.

Fig. 53. Hoffmann's Winkelschiene (Genie-Officiere Erdtransport-Geleise als sehr billig besonders zu empfehlen; wurd Herrn General Vogl mit Erfolg verwendet) für doppelte Spurkran 31*mm* hoch und 45*mm* breit; 2·2*kg* per Meter schwer; das Gelei stattet eine Belastung von 250*kg*, d. i. eine Wagenlast von 500, 1000*kg* bei zwei-, resp. vierachsigen Wagen.

Fig. 54. 40*mm* hoch, 34*mm* breit, 4·2*kg* per Meter schwer; d leise gestattet eine Achsenbelastung von 350*kg* oder eine Wa von 700, bezw. 1400*kg* bei zwei, resp. vier Achsen.

Fig. 55. 55*mm* hoch, 36*mm* breit, 4·5*kg* per Meter schwer; d leise gestattet eine Wagenlast von 600, bezw. 1200*kg* bei zwei, vier Achsen.

Fig. 56. 48*mm* hoch, 40*mm* breit; das Geleise gestattet eine genlast von 1000, bezw. 2000*kg* bei zwei, resp. vier Achsen.

Lehmann's patentirte Laschen-Schienenverbindung g. 56 *a* und *b*). Für die bei festliegenden Bahnen übliche Laschenbindung mittels Verschraubung musste zum Zwecke einer entsprechenden gleichzeitig genügend festhaltenden Schienenverbindung ohne Verraubung ein System gesucht werden, welches bei transportablen men die einzelnen Schienenstränge so miteinander verbindet, dass ler ein Ausbiegen nach den Seiten, noch ein Verschieben der Schienen Länge nach stattfinden könne.

Wie die Figuren ersichtlich machen, besteht die Taschen-Schienenbindung einerseits aus je zwei an die Schienenenden angenieteten, Stahlguss erzeugten sogenannten Taschen mit Bajonnetführung, erseits aus je zwei angenieteten correspondirenden schweren Stahlten mit Nuten, welche beide, leicht ineinandergefügt, einen festen sicheren Bajonnetverschluss bilden und derart das Verschieben Schienenstränge nach den Seiten und in axialer Richtung vollkommen schließen.

Durch einfaches Anheben eines Joches wird die Verbindung ht gelöst.

Der leichteren Handhabung wegen empfiehlt es sich, die Taschen und zu einzuölen, wodurch sie auch vor dem Verrosten geschützt den.

In jüngster Zeit wird von der Fabrik in Breitensee ein biegsameres tem des Geleises mit einer sehr einfachen Hakenverbindung ugt, welche das leichte Anschmiegen an die Unebenheiten des rains gestattet. Hiefür werden 2*m* lange Rahmen mit zwei eisernen rschwellen und einer Spurstange angewendet.

Doty's automatische Levellatoren (Erdplanir-Maschinen). g. 57.) Wenn Wege gebahnt werden sollen, ist das Graben oder Zufen von Vertiefungen und Fortschaffen von Erdreich ein sehr bedeutender tor. Früher wurde dieses ausschließlich durch Spaten und Karre bewerkligt. Diese können ersetzt werden durch den genannten Levellator. oder zwei Pferde werden bei *o* angespannt, während bei *h* ein Mann Apparat führt, u. zw., je nach Bedarf, dass er gräbt, also mit der neide die Erdoberfläche angreift, oder nur — u. zw. wenn mit Erde illt — gleich einem Schlitten dahingleitet. Die gefüllte Mulde wird ch Anziehen des Handhebels umgestürzt, entleert und richtet sich selbst

wieder in die ursprüngliche Lage. Der Levellator gewährt eine erheb
Ersparnis an Zeit und Arbeit. Er schneidet bis 90*cm* Breite, gest
daher in vielen Terraingattungen ein leichtes, rasches Herstellen
Planums für die Feldeisenbahn, deren Schwellen 80 bis 90*cm* lang
Für Feldeisenbahnen, die im Kriege aus verschiedenen Gründen
nicht auf die Straße gelegt werden können, die daher neben
Platz finden müssen, wird der Levellator das sicherste Mittel sein,
rasch das Planum herzustellen. Ein oder mehrere bespannte App
eilen der Tête der Feldeisenbahn voraus und stellen — nahezu
Marschtempo der Truppe — den schmalen Planumstreifen der
eisenbahn her.

(Schluss folg

Tafel 19.

Fig. 7.

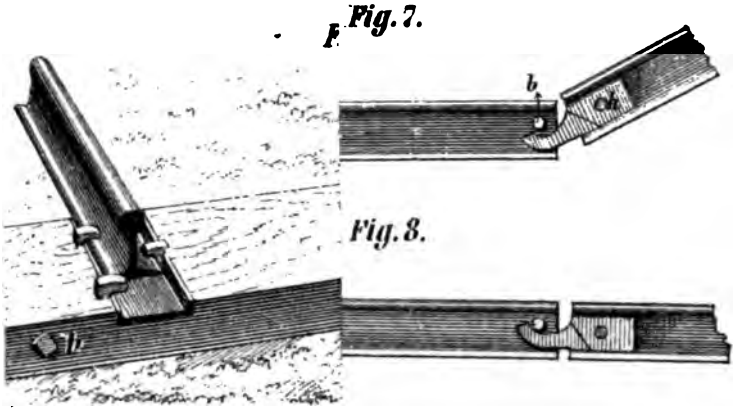
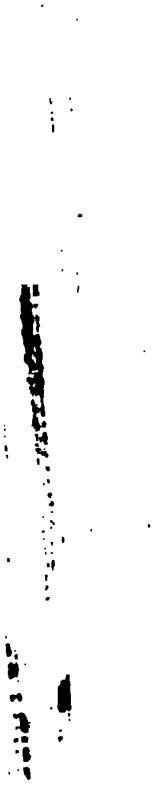


Fig. 8.



Der Verpflegsnachschub im Kriege auf der transportablen Feldeisenbahn und Bericht über die Feldeisenbahn-Ausstellung in Lundenburg im August 1886.

Von

Victor Tilschkert,

k. k. Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 23, 24 und 25.)

(Schluss.)

VI. System Décauville.

Anschließend an die Beschreibung der in Lundenburg zur Ausstellung gebrachten Feldeisenbahn-Systeme soll hier noch berichtet werden, was manche andere bedeutende Fabriksfirma und insbesondere der Schöpfer der Feldeisenbahnen, Décauville, auf diesem Gebiete schafft, auf dem er unstreitig bisher den größten Kundenkreis besitzt und für die mannigfaltigsten Transportszwecke bedeutende Lieferungen an Geleisen und höchst interessanten Wagenconstructionen besorgt hat. Namentlich aus letzteren wird der Militär viel Zweckdienliches für den Verpflegsnachschub entnehmen können. Décauville unterscheidet ebenfalls fixe und transportable Geleise. Erstere sollen dauernd, letztere nur vorübergehend Transportszwecken dienen.

Bei fixen Geleisen wird eine Fahrgeschwindigkeit selbst bis zu 12*km* per Stunde bei Anwendung der Pferdezugkraft angenommen, wenn entsprechende Relais organisirt sind.

Mit Hilfe eines transportablen Geleises, das in beschränkter Länge zur Fortbewegung eines Trains verwendet wird, indem die passirten Geleisstücke von rückwärts nach vorwärts verlegt werden, kann nach Décauville eine Fahrgeschwindigkeit von 1 bis 2*km* per Stunde erzielt werden, je nach dem Umfange der disponiblen Menschenkraft für die fortlaufende Geleisverlegung.

Letztere Methode des Legens kann erforderlich werden, wenn die Feldeisenbahn von feindlichen Parteigängern streckenweise fortgeschleppt wurde oder wenn sich beladene Züge auf einem Geleise an einer

Stelle begegnen, wo kein Ausweichgeleise vorhanden ist. Für diesen Fall muss jeder Wagen mit einem seiner Länge (2 bis 4*m*) entsprechenden Geleisstück versehen sein.

Sind ferner im ganzen Train entsprechende Curvenstücke, dann eine Kletterweiche vorhanden, so kann die Ein- und Ausfahrt neben dem im Hauptgeleise stehenden Zug anstandslos vor sich gehen; das Ausweichgeleise wird somit improvisirt.

Aber auch jeder einzelne, nicht in einen Train eingefügte Wagen kann einem ihm begegnenden ausweichen, wenn er 1 Kletterweiche, 2 Curvenstücke und 2 Geleisstücke von der Länge des Wagens besitzt. So ausgerüstet kann überhaupt ein Wagen selbständig auf freier Strecke weiterbefördert werden, indem der hintere Geleisrahmen vor den vorderen, auf dem der Wagen steht, gelegt wird.

Begegnet ein leerer Train einem vollen auf einem Geleise, so werden die Wagen des ersteren durch je 2 Mann aus dem Geleise gehoben und nach dem Passiren des vollen Trains wieder in's Geleise gebracht.

Die Fortbewegung des Trains durch Vorlegen der hinteren Geleisstücke gestattet auch etwa vorhandene Lücken im Geleise anstandslos zu passiren, indem die Lücken einfach nur verrückt werden. Wenn in 120*km* langer Bahn selbst 12*km* Lücken vorkommen, so wird diese Strecke, die sonst mit Relais in 15 Stunden abgefahren wird, infolge der Lücken in 15 + 12 = 27 Stunden zurückgelegt werden können.

Nach den verschiedenen Transportszwecken construirt Décanville die Geleisrahmen aus folgenden Schienengattungen:

1. Mit 4½*kg* per Meter schweren Schienen (Fig. 58, Profil) in Rahmen von 5*m*, 2½*m* und 1½*m*. Die Basis der Schienen ist verhältnismäßig breiter als die der Vollbahnschienen. Diese kleine Schiene ist hauptsächlich für landwirtschaftliche Zwecke, Erdarbeiten und Werkseinrichtungen bestimmt. Die Schiene gestattet eine Axenbelastung von 1000*kg*.

Die Geleise erhalten eine Spurweite von 40 oder 50*cm* für Erdbewegungen durch Menschen mit Wagen, welche 0·25 bis 0·30m^3, d. i. ein Gewicht von 400 bis 480*kg* aufnehmen. Die Spurweite von 40*cm* ist vom Genie-Corps in Frankreich angenommen.

Die Geleisstücke mit 40 und 50*cm* Spurweite sind tragbar durch Einen Menschen, wenn sie nicht länger als 4*m* gemacht werden, da sie bei dieser Länge 42*kg* wiegen.

Wendet man 5*m* lange Geleisrahmen an, so erfolgt das Legen schneller, u. zw. durch zwei Mann per Rahmen, welcher 53*kg* schwer ist.

An Stelle der ursprünglich flachen Schwellen verwendet jetzt Décauville die in Fig. 59 ersichtlichen, aus gepresstem Stahl mit einer Längsmittelrippe.

Bis zum Jahre 1884 war jede Schwelle bei T und T' durchlocht, um sie mit Hilfe von Bolzen an eine Holzschwelle zu befestigen, wenn das Terrain sehr weich war. Experimente haben jedoch gezeigt, dass die Holzschwelle entbehrlich ist, weshalb die Lochung der Stahlschwellen seit 1885 unterbleibt.

Bei großen Erdarbeiten zu Newhaven (1800m Geleis), zu Antwerpen (2700m), zu Boulogne sur Mer (1100m) wurde die $4^1/_2 kg$ Schiene angewendet.

Geleise mit 50cm Spurweite sind in Verwendung in den Pulverfabriken zu Saint-Chamas (5000m), de Saint-Médard en Jalles (6822m), Toulouse (7800m), d'Angoulême (12.000m) etc.

Fig. 60 zeigt ein 5m langes Joch mit Stahlschwellen.

Die Curvenjoche (Fig. 61 und 62) sind 2·50 und 1·25m lang, gekrümmt nach Radien von 30, 25, 20, 15, 12, 10, 8, 6, 4 und selbst 2m. Bei 40 und 50cm Spurweite sind, je nachdem der Betrieb mit Menschen oder Pferden bewirkt wird, Radien von 6 und 8m, in besonderen Ausnahmsfällen selbst von 2 und 4m zulässig, wobei jedoch die Schienen zu schmieren sind.

In dem Augenblicke, als Décauville's Bahn in Frankreich von einer gemischten Commission der Artillerie und des Genie-Corps angenommen war, construirte er für Bahnen zu militärischen Zwecken die leichte Verbindung (Bastard-Verbindung genannt), welche in Fig. 63a und 63b ersichtlich ist.

Hiezu ist die rechte Schiene eines Joches am Ende mit zwei vorstehenden Laschen versehen und erhält das Ende der linken Schiene eine an der Basis angenietete vorstehende Platte. Die Laschen umfassen den Steg der Schiene des anstoßenden Joches und die vorstehenden Platten bilden die Unterstützung des Stoßes.

Diese Verbindung sichert dem Geleise eine Beweglichkeit in verticaler und horizontaler Richtung, sie gestattet also Curven nach rechts und links zu bilden und das Geleise auf nicht planirtes Terrain zu legen, dem es sich leicht anschmiegt.

Das aus den leichten Schienen ($4^1/_2 kg$ per Meter) gebildete Geleis kostet per Meter gerader Strecke bei 40 bis 60cm Spurweite ca. 2 fl. bis 2 fl. 30 kr.

2. Geleisrahmen aus 7*kg* per Meter schweren Stahlschienen, 5*m* lang (Fig. 64), mit 5 gerippten Stahlschwellen, die über die Schienen nicht vorragen.

Diese fanden mit 50*cm* Spurweite Verwendung bei den Erdarbeiten für den Panama-Canal, u. zw. in einer Länge von 65*km* mit Wagen, die 0·5m^3 Inhalt (8*q*) hatten, dann für Kriegszwecke in Turkestan (106*km*) und in den französischen Forts: Villeneuve-St.-Georges (1·53*km*), von Verdun (2·1*km*), Domont (1·1*km*), Vincennes (0·32*km*).

Sie sind ferner gebräuchlich in Zuckerplantagen und Wäldern.

1*m* gerades Geleis kostet bei 50 bis 75*cm* Spurweite 3 fl. 20 kr. bis 3 fl. 70 kr.

3. Geleisrahmen aus 9½*kg* per Meter schweren Schienen, 5*m* lang (Fig. 65), mit 6 gerippten (Fig. 66*a*) oder ähnlich den eisernen Schwellen der Vollbahnen profilirten Stahlschienen (Fig. 66*b*).

Mit 60*cm* Spurweite fanden sie Anwendung für den Zuckerrohr-Transport auf Java und Porto-Rico, wobei 4 bis 5*t* schwere Locomotiven als Zugkraft dienten.

Die Kriegsbahn der Franzosen in Tunis bestand aus demselben Geleise.

Ein Meter Geleise von 50 bis 75*cm* Spurweite kostet 4 fl. 10 kr. bis 4 fl. 60 kr.

4. Geleisrahmen aus 12*kg* (Fig. 67) per Meter schweren Schienen mit 7 Stahlschwellen, die ähnlich den Schwellen der Vollbahnen profilirt sind.

Eine 23*km* lange Bahn aus diesen Geleisen mit 60*cm* Spurweite ist in Argentinien, eine 32*km* lange in Australien installirt.

Ein Meter Geleise kostet bei 50 bis 75*cm* Spurweite 5 fl. 15 kr. bis 5 fl. 70 kr.

Das rollende Material.

Von den zahlreichen Wagenformen seien nur einige angeführt, die mir für Kriegszwecke besonders geeignet erscheinen, u. zw.

a) der Fouragewagen (Fig. 68), 1*m* lang, auf 24*cm* Rädern mit einem korbartigen Aufsatz von 2*m* Länge, 1·50*m* Breite und 1·50*m* Höhe. Preis 75 fl. Sackirte Waare kann auf demselben bequem in großen Mengen verladen werden;

b) für voluminöse Gegenstände der aus zwei Plateauwagen gebildete Wagen mit leichter Einfassung an den Enden (Fig. 69). Preis 300 fl.;

c) Wagen der Kriegsbahn in Tunis. Zum Schutze gegen die sengenden Sonnenstrahlen construirt Décauville Wagen mit Plachen auf leichten Rahmen, die auf der Plateform befestigt wurden.

Fig. 70 zeigt einen leeren Wagen mit aufgespannter, Fig. 71 mit herabgelassener Plache.

In Fig. 72 ist ein mit Hängematten für 8 Kranke, in Fig. 73 ein für 16 (Rücken an Rücken sitzende) Gesunde eingerichteter Wagen dargestellt.

Décauville hat auch schon in bedeutender Zahl kleine Locomotiven nach allen Welttheilen für den Betrieb auf den leichten Feldeisenbahnen geliefert.

Wird nach dem raschen Legen der Geleise in zweiter Linie für deren feste Lagerung vorgesorgt und überschreiten die Steigungen nicht die bekannte Maximalgrenze (1 : 40 = 25‰) für Adhäsions-Locomotiven, so kann anstandslos mit diesen gefördert werden.

Die bei Weiterführung der Operationen nicht abzutragenden Feldeisenbahnlinien, welche also dauernd liegen zu bleiben haben, wird man für diesen Betrieb einzurichten trachten.

Eventuell ersetzt man vorher das Jochgeleise durch ein sogenanntes Stammgeleise aus langen Schienen mit Laschenverbindung, das bei 10 Meilen Länge höchstens 18.000*q* wiegt, also bei leicht zusammenpackbaren Schienen auf 2000 Wagen verladen werden kann.

VII. System des Eisen- und Stahlwerkes Osnabrück [1]).

Das Geleise (System Haarmann). Es zeichnet sich aus durch:

1. außerordentliche Handlichkeit bei großer Stabilität und bedeutender Tragfähigkeit des Geleises,
2. sichere und bequeme Jochverbindung,
3. Nachgiebigkeit gegenüber den vorkommenden Terrain-Unebenheiten.

Der Oberbau besteht aus auf Flussstahlschwellen montirten Stahlschienen besten Osnabrücker Materials und wird in verschiedenen Calibern für Stammgeleise und für fliegende Geleise geliefert.

Schienen. In Osnabrück bezeichnet man für Feldbahnen die Vignoles-Schiene mit geneigtem Steg und unsymmetrischem, nach außen breiterem Fuß als die vortheilhafteste.

[1]) Preußen soll im Jänner 1887 150*km* dieses Systems angeschafft haben.

Durch die schräge Stellung des Steges gegen den Fuß soll die günstigste Inanspruchnahme des Geleises erzielt werden, während der nach außen breitere Fuß die Schiene selbst wirksam gegen Umkanten sichert.

Die Schiene I . . . . . wiegt 7·5*kg* per Meter
„ „ II . . . . . „ 5·8*kg* „ „
„ „ III (Fig. 74) . . . . . „ 4·0*kg* „ „

Diese Schienen — nach obiger Reihenfolge — gestatten bei 1m Schwellen-Entfernung Achsbelastungen von 2400, 1800, bezw. 1200*kg*.

Schwellen. Um eine möglichst große Tragfähigkeit und ein günstiges Auflager zu erreichen, wurde für die Querschwelle das Profil der Haarmann'schen Normal-Staatsbahn-Schwelle gewählt (Fig. 75).

Die Schwelle I wiegt 9*kg*
„ „ II „ 4*kg*
„ „ III „ 3*kg* per laufenden Meter.

Als Mittelschwelle ersetzt die 3*kg* schwere Schwelle die sonst zur Erhaltung der Spur nothwendigen Spurstangen.

Schienenbefestigung. Die Befestigung der Schienen auf den Schwellen behufs Herstellung von Jochen, durch deren einfaches Aneinanderfügen das Geleise gebildet wird, erfolgt entweder durch Niete, welche den Schienenfuß von beiden Seiten umfassen (Fig. 76) oder durch Klemmschrauben, deren Muttern unter den Schwellen sitzen und welche mit ihren eigenthümlich geformten Köpfen den Fuß der Schiene von zwei Seiten umklammern (Fig. 77).

Trotz der größeren Einfachheit der ersteren Verbindung verdient die letztere für alle Fälle, in denen das Geleise einer starken Inanspruchnahme unterworfen ist, ihrer bei weitem größeren Haltbarkeit wegen den Vorzug, wie auch schon deshalb, weil es sehr leicht ist, eine etwa schadhaft gewordene Klemmschraube durch eine neue zu ersetzen, während das Einziehen eines Nietes mit Umständen verknüpft ist. Die am äußeren Schienenfuß sitzenden Niete oder Klemmschrauben verhindern, indem sie bis zur Hälfte der Bolzendicke in entsprechende Einklinkungen der Schiene eingelassen sind, eine Verschiebung der Schienen auf den Schwellen, und auch ein Verschrägen des Joches ist unmöglich gemacht durch versetzte Anordnung der in den Endschwellen auf beiden Seiten der Schienen sitzenden Bolzenpaare.

Fig. 78 zeigt eine Verbindung mit Schraubenbolzen, welche durch die breiten Schienenfüße geführt sind und nach unten gekehrte Muttern haben. Diese Befestigungsweise lässt nämlich das bei den vorbesprochenen Schienenbefestigungen (Fig. 76 und 77) ausdrücklich ausgeschlossene

hrägstellen, ja sogar ein vollständiges Zusammenklappen der Joche , damit der Transport derselben durch enge Räume — etwa Stollen — denen sie verlegt werden sollen, weniger beschwerlich wird.

Stammgeleise und fliegendes Geleise. Das Maß der forderlichen Handlichkeit eines leicht verlegbaren Stahl-Oberbaues rd in erster Linie durch die Frage nach seiner Verwendung bedingt.

Stammgeleise werden aus 5*m* langen Jochen, die pro laufenden eter 16*kg* oder im ganzen 80*kg* wiegen und von zwei Mann getragen rden können, gebildet (Fig. 79).

Für die fliegenden Bahnen sind die Joche 2*m* lang. 17·5*kg* r Meter und 35*kg* im ganzen schwer, können somit von Einem Mann tragen werden.

Osnabrück empfiehlt speciell für diese die sogenannten Trapezche.

Jochverbindungen. Dieselben erfolgen an den Stößen nach r Construction von Haarmann und Boos.

Haarmann's Stoßverbindung zeigt Fig. 80. Das eine Schienenle trägt zwei vorragende Laschen, in deren Schlitz der Steg des anzußenden Schienenendes leicht eingeschoben werden kann.

In dem vorstehenden Ende der Außenlasche ist ein Loch angebracht, lches auf einen Theil der Laschendicke nach außen rund, auf dem ieren Theile der Lasche eine ovale Erweiterung hat.

In diesem größeren Theile des Loches legt sich der vertical stellte Bart des zwischen den Laschen verhafteten Schlüssels derart n, dass er die Einführung der Schiene des anzuhließenden Joches willig gestattet.

Die entsprechenden Löcher der Innenlasche und der Schiene sind geformt, dass nach Einführung der anzuschließenden Schiene ein chter, auf den Schlüssel in der Richtung des Schaftes geführter hlag genügt, um den Bart desselben bis in das Loch der Innenlasche rchzustoßen, wo sich infolge der dem Griffe gegebenen Form und hwere der Schlüssel selbstthätig um 90° dreht und so den zuverlässigen rschluss der Verbindung bewirkt. Die Lösung des Joches kann nicht lers erfolgen, als indem man den Schlüssel zuvor wieder in seine ihere Lage bringt.

Die zweite Jochverbindung (Fig. 81) ist in folgender Weise anordnet: Zwischen dem mit dem Ende der einen Schiene durch Schrauben er auf andere Weise fest verbundenen Laschenpaar ist ein Stift anbracht. Das entsprechende Ende der anderen mit der ersteren in der ngsrichtung zu verbindenden Schiene ist im Stege derart ausgeschnitten

dass beim Niedersenken der mit dem Stift versehenen, anzulegenden Schiene der Stift von dem Ausschnitt der liegenden Schiene aufgenommen wird.

Damit die Laschen die bogenförmige Bewegung der Schiene beim Niederlegen nicht hindern, sind dieselben am vorstehenden unteren Ende abgerundet, während dagegen die für die Auflage des Kopfes der Nachbarschiene bestimmten oberen Anlageflächen zur Erzielung einer guten Verlaschung ihrer ganzen Länge nach intact bleiben.

Für die in Anschlusstrecken zum Stammgeleise, oder überhaupt für eine häufigere Umlegung in Aussicht genommenen fliegenden Geleise ist als Jochverbindung zweckmäßig eine einfachere Construction zu wählen, da es dabei in der Regel nur darauf ankommt, die aneinanderstoßenden Enden zweier Joche gegen eine Verschiebung und ein sofortiges Auseinandergehen in der Längs- oder Querrichtung zu sichern. Es wird demnach genügen, die Schienenenden an der einen Seite des Joches mit passenden überstehenden Laschen zu versehen, zwischen welche sich die freistehenden Schienenenden des einzufügenden Joches so einführen, dass die Laschen zwischen Schienenfuß und Kopf des anzuschließenden Joches greifen und auf solche Weise Durchbiegungen des Geleises an den Stößen verhindern, während die Verschiebungen in der Querrichtung naturgemäß durch die Lasche selbst verhindert werden.

Dass man die Jochverbindung ebensowohl parallel, d. h. durch Anbringung der Verlaschung nur an dem einen Jochende, als auch diagonal, d. h. durch Anbringung der Laschen an je einer Schiene jeden Jochendes, herstellen kann, ist selbstverständlich. Wo indessen nicht besondere Gründe für die erstere Modalität vorliegen, wird man der diagonalen Stoßverbindung stets den Vorzug geben, weil mittels derselben gerade Joche von jeder Seite angeschlossen werden können, während Curvenjoche mit dieser Verbindung sowohl für Rechts- als auch für Linkscurven anwendbar sind. Bei den Trapezjochen muss die Stoßverbindung stets eine diagonale sein.

Die Stoßverbindung kann sowohl als feste, d. h. auf Schwellen lagernd, oder als schwebende, d. h. zwischen zwei Schwellen angeordnet werden.

Die Nothwendigkeit einer möglichst großen Nachgiebigkeit des Geleises gegen die verschiedenartige Beschaffenheit des Terrains schließt für transportable Bahnen die Anwendung der Langschwelle aus. Bei der Wahl der Querschwelle ist besonderer Wert auf das Profil zu legen, damit eine sichere Lagerung des Geleises bei hoher Tragfähigkeit des

Gestänges erzielt wird. Diese Erwägungen sind für die Wahl des Haarmann'schen Schwellenprofils bestimmend gewesen.

Bei einem Terrain, auf welchem man mit dem Geleise sehr oft nach rechts und links auszuweichen hat, wie z. B. im Walde beim Holztransport, empfiehlt es sich, Trapezjoche zu verwenden (Fig. 82). Bei diesen ist die eine Schiene länger als die andere und sind die Laschen, deren eine nach der Seite hin abgebogen ist, an den (schwebenden) Stößen derart abgeschrägt, dass die Joche nicht nur ebensogut und ohne weitere Hilfsmittel beliebig in geraden Strecken wie in Curven verlegt werden können, sondern infolge der abgeschrägten Laschen sich das Geleise auch den Unebenheiten des Terrains mehr oder weniger leicht anschmiegt.

Die Verlegung. Sind die zu verlegenden Joche bis zum Anfangspunkt der Geleisstrecke transportirt, so wird auf die zunächst verlegten Joche ein Plateauwagen aufgestellt, mit den Jochen beladen und mit dem Wachsen des Geleises auf dem letzteren stets zum Endpunkte vorgeschoben.

Der das Verlegen besorgende Arbeiter zieht sodann die einzelnen Joche vom Wagen, nimmt seinen Platz innerhalb eines Faches derselben und führt das anzufügende Joch derart mit dem liegenden zusammen, dass die nicht mit Laschen versehenen Schienenenden in die Laschen der anstoßenden Schienenenden eingreifen (Fig. 83).

Bei der Stoßverbindung mit Schlüssel ist vor Einführung der Schienenenden des einen Joches zwischen die Laschen des anderen darauf zu achten, dass der Schlüssel vorher herausgezogen ist und sich in der richtigen Stellung befindet. Nach dem Niedersenken des Joches genügt ein Schlag auf den Schlüssel mit dem Fuße, um den Verschluss der Jochverbindung herbeizuführen (Fig. 84).

Bei den anderen Jochverbindungen genügt die schräge Einführung des Schienenendes des einen Joches zwischen die Laschen des anderen, um durch einfaches Niederlegen den Verschluss herzustellen.

Curven. Bei den gewöhnlichen Curvenjochen von 2*m* Länge ist der Radius so gewählt, dass vier hintereinandergelegte Curvenstücke einen Viertelkreis bilden.

Zum Abschwenken in einen Winkel von 45° sind zwei Curvenstücke nöthig, während eine halbkreisförmige Umkehr durch acht Curvenstücke hergestellt wird.

Die Fig. 85 zeigt einen Bogen von 180°.

Der mittlere Radius der Curvenjoche beträgt etwas über 5*m*.

Auch für das Verlegen der Trapezjoche gelten ähnliche Regeln. Acht im Bogen aneinandergelegte Trapezjoche ergeben einen rechten Winkel; andere Krümmungen werden durch eine entsprechende Anzahl von Jochen hergestellt (Fig. 86).

Die Weichen zu dem Haarmann'schen Oberbau sind so eingerichtet, dass man nach Einschaltung einer Weiche mittels einer bestimmten Zahl von Curvenjochen in die parallele oder in die senkrechte Richtung zum Hauptstrange gelangt. Dies ist namentlich zur Bildung von Ausweichen von Wichtigkeit.

Fig. 87 zeigt eine Ausweiche mittels Kletterweiche,

Fig. 88 eine einfache Kletterweiche,

Fig. 89 eine doppelte Kletterweiche.

Die Fabrik erzeugt auch Schleppweichen.

Das Gewicht einer festen Schleppweiche von 4*m* Länge beträgt 140*kg*, während eine Kletterweiche nur 50*kg*, eine doppelte Kletterweiche 95*kg* wiegt. Die letztere ist vornehmlich für den eigentlichen transportablen Strang zu empfehlen, da sie durch einfaches Auflegen auf das Geleise gehandhabt wird.

Indem sie um die ganze Höhe von Schiene und Schwelle über das Geleise aufsteigt und nicht, wie die gewöhnliche Weiche, in der Höhe des gewöhnlichen Geleises verläuft, nöthigt sie das rollende Material zu einem Aufstiege, womit ein geringer Kraftverlust verbunden ist. Deshalb ist für länger liegende Stränge die Anwendung von gewöhnlichen Weichen vorzuziehen.

Die Schienenbrücken zur Übersetzung von Lücken im Geleise zeigen keine besonderen Eigenthümlichkeiten.

Es mag hier besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass es zweckmäßig erscheint, bei jeder größeren Geleisanlage einen entsprechenden Theil in Trapezjochen anzuschaffen, weil diese sich so außerordentlich leicht verlegen lassen und unter allen Verhältnissen verwendbar sind.

Für den Anschluss der anderen Bahn an die Trapezbahn dienen besondere Übergangsjoche, deren Einrichtung aus Fig. 90 hervorgeht.

Weg-Übergänge. Führt das Geleise quer über einen Fahrweg, so bringt man zwischen den Schienen, sowie rechts und links von dem Geleise Bohlen an, welche das Überfahren des Geleises erleichtern. Diese Anordnung kann von Jedermann leicht hergestellt werden.

Kreuzungen. An Stellen, wo zwei Geleise sich kreuzen, schaltet man eine Kreuzung ein, für welche man im transportablen Strange die

ıienenbrücke oder ein mit Rampen versehenes Geleisjoch der größeren chtigkeit und Handlichkeit wegen verwendet (Fig. 91).

Drehscheiben. Soll an einer Kreuzungsstelle ermöglicht werden, rollende Material in einer beliebigen der vorhandenen Richtungen ter zu befördern, so wird eine Wendeplatte oder eine Drehıeibe eingefügt.

Das rollende Material.

Der Universalwagen. Derselbe ist aus Eisen mit Innenrädern geführt, um eine breite Plateform zu erzielen (Fig. 92).

Die Räder werden einflanschig oder doppelflanschig aus Gusstahl ertigt und laufen lose auf den nicht drehbaren Achsen.

Er hat bei einer Tragfähigkeit von 3000*kg* nur ein Gewicht von *kg*.

Bremsen. Sie sind Hebelbremsen mit vier Bremsklötzen aus Gussıl. Der Hebel kann auf beiden Seiten des Wagens angesetzt werden, die Bremsung tritt sowohl beim Hochziehen, als auch beim Niederen des Hebels ein. Er kann beim Anzug der Bremsklötze und auch im ıt gebremsten Zustande des Wagens festgestellt werden.

Die Bremse kann bei fortschreitendem Verschleiß der Bremsklötze ulirt werden.

Wie bei dem anderen System kann das Untergestell mit den verıiedenartigsten Aufsätzen versehen werden.

II. Feldeisenbahnen der Gusstahl-Fabrik von Friedrich Krupp in Essen.

Die Schienen. Sie werden in vier Profilen erzeugt, u. zw. als fil Nr. 4, 5, 6 und 7.

Profil Nr. 4 wiegt 4*kg* per Meter
„ „ 5 „ 5*kg* „ „
„ „ 6 „ 6*kg* „ „
„ „ 7 „ 7*kg* „ „

Die Kopfbreiten messen 18, 20, 20, 25*mm*, die Fußbreiten 38 45, 50*mm* und die Schienenhöhen 50, 55, 60 und 65*mm*.

Das Gewicht der beladenen Wagen darf bei diesen Schienen bei r Beanspruchung von 1500*kg* per Quadrat-Centimeter und bei einer fernung der Schienenauflager von

	1m	1·50m	2m
bei Profil Nr. 4 . . .	1700kg	1000kg	650kg
„ „ „ 5 . . .	2400kg	1400kg	900kg
„ „ „ 6 . . .	3000kg	1750kg	1100kg
„ „ „ 7 . . .	3600kg	2150kg	1300kg betragen.

Die Flusseisenschwellen sind im Querschnitt ⌐¬-förmig gebildet; Fig. 93 zeigt eine Mittelschwelle, Fig. 94 eine Stoßschwelle. Sie wiegen per Meter Länge 3·5kg, bezw. 5·6kg.

Schwellenbefestigungen. System I (Fig. 95) zeigt die Befestigung mit Drehknaggen, welche angenietet sind und mit den vorstehenden Nasen den Schienenfuß niederhalten.

Eine Drehung der Knaggen um 90° gestattet, die Schiene von der Schwelle abzuheben, so dass beide getrennt transportirt werden können.

System II (Fig. 96). Klammern aus Vierkanteisen, welche unter der Schwelle und Schiene liegen und durch zwei Öffnungen in der Schwelle mit den Enden vortreten, die kalt umgebogen werden, umfassen den Fuß der Schiene beiderseits. Die Verbindung ist also eine feste.

System III (Fig. 97). Um den Schienenfuß mit Hilfe von Schraubenmuttern, also mit leicht lösbaren Theilen niederhalten zu können, verwendet man Klemmplättchen, die sich auf den Schienenfuß und die Schwelle legen und durch die Schraubenmuttern niedergedrückt werden. Zur Verhinderung der Drehung der Schraubenbolzen und des daraus folgenden Losewerdens der Muttern sitzen erstere mit einem vierkantigen Querschnitt in der Schwelle. Die Verbindung ist natürlich eine leicht lösbare.

System IV (Fig. 98). Die Verbindung wird durch Hakenschrauben besorgt, deren Muttern unter der Schwelle liegen, also bei Lockerwerden im liegenden Geleise nicht nachgezogen werden.

Für ihre Versendung können Schienen und Schwellen leicht getrennt werden.

In Fig. 99 ist dasselbe System bei Anwendung von Holzschwellen dargestellt.

Stoßverbindungen. Fig. 100 zeigt eine Verbindung mit aufliegendem Stoße, u. zw. für eine parallele Armirung, d. h. einer solchen, bei welcher die Schienenenden eines Joches gleichartig für die Verbindung gestaltet sind. Eine äußere Lasche an den Schienenenden des schon liegenden Joches sichert den Zusammenhang mit dem anzustoßenden Ende des nächsten Joches. Die mit der Lasche armirte Schiene liegt nur auf eine halbe Schwellenbreite auf, um für das nächste Joch ein Auflager frei zu lassen.

Fig. 101 macht zwei Laschen ersichtlich, die an den Steg des einen Schienenendes genietet sind. In den Schlitz zwischen diesen Laschen wird der Steg der Schienen des anzureihenden Joches eingeschoben. Der Stoß ist ein schwebender.

Die Verbindung in Fig. 102 gleicht der in Fig. 101, nur ist zur Verhütung einer Längsverschiebung der Joche ein Vorsteckhaken, der zwei Joche verbindet, angebracht; er greift durch beide Laschen und den eingeschobenen Schienensteg.

In Fig. 103 ist dieselbe Verbindung wie in Fig. 100, jedoch bei Anwendung von Holzschwellen, dargestellt.

In den Figuren 104 bis 107 sind ganze Geleisstücke mit den erwähnten Verbindungen ersichtlich gemacht.

Fig. 104 zeigt die einfache Verbindung mit inneren Laschen und Vorstecker, u. zw. bei Holzschwellen, Fig. 105 ohne Vorstecker und bei Anwendung von Flusseisenschwellen.

In Fig. 106 und Fig. 107 sind diagonale Armirungen mit Doppellaschen, u. zw. ohne, resp. mit Vorstecker, ersichtlich.

Die Stoßverbindungen gestatten eine Beweglichkeit in verticaler Richtung von $\pm$ 10%.

Weichen. Von den verschiedenen Weichen: als Schleppweiche, Zungenweiche etc. sei nur die selbstthätige Weiche für einflanschige und doppelflanschige Räder in den Figuren 108 *a* und *b* zur Darstellung gebracht.

Bei der Stellung der Weiche in Fig. 108 *a* stellt der aus dem Nebengeleise in das Hauptgeleise einfahrende Wagen mit der Flansche des Rades die Zunge in die aus Fig. 108 b ersichtliche Lage.

Die Weiche wiegt 135 bis 195*kg* je nach der Gattung der Geleise.

IX. Feldeisenbahn-System Greig.

Dieses System wird von John Fowler & Co. in England und in seiner Filiale Magdeburg am Continent ausgeführt.

Der Erfolg jeder transportablen Feldeisenbahn hängt ab von dem Gewichte der einzelnen Theile einschließlich der Waggons.

Dieselben sollen innerhalb solcher Grenzen gehalten sein, dass jeder Theil durch Menschen, ohne Hilfe von Maschinen, transportirt werden kann. Weiters hängt der Erfolg ab von der leichten Verbindung der einzelnen Theile, welche ein festes Ganze ohne lose Bolzen, Stifte oder Laschen zu bilden haben. Bei jeder Feldeisenbahn muss daher das Princip der Lastenvertheilung auf eine große Anzahl von Achsen zur

Anwendung gelangen. Die zu transportirenden Güter werden auf kleine Wagen mit zwei Achsen vertheilt.

Bei der Fowler'schen Eisenbahn, Patent Greig, sind die Schienen in einzelne Joche vereinigt, welche leicht überall mit großer Schnelligkeit und ohne besondere Mühe gelegt, entfernt und wieder gelegt werden können. Die Schienen sind von Stahl und es wiegt der laufende Meter 4·5, 6·2 oder 8*kg*.

Die Schienen sind an 0·91 bis 1·22*m* langen Schwellen befestigt, welche aus geripptem Stahl angefertigt sind; die Rippen verhindern das Biegen der Schwellen, wenn über die Schienen gefahren wird und ermöglichen es, dass die Joche dicht auf dem Boden aufliegen und nicht einsinken, selbst wenn der Grund so nass ist, dass Pferde nicht darüber schreiten können. Die Verbindung der Schienen mit den Schwellen ist nicht einfach. Auf jeder Seite der Schiene ist ein stählerner Schienenstuhl (Winkellasche) aufgenietet. Ein hakenförmiger, festzuschraubender langer Bolzen geht durch die Wellung der Schwelle unter den Schienen durch, hält mit dem Haken die innere Seite der Schiene und drückt sie fest gegen die Lasche (Fig. 109).

Diese Art der Befestigung, welche als patentirte Eigenthümlichkeit der Greig'schen Feldeisenbahn zu betrachten ist, gestattet es, dass Schienen und Schwellen getrennt verladen werden können, was die Verfrachtung begünstigt.

Beim Legen sind die Schienen nur auf die Schwellen gegen die Lasche zu legen und der Bolzen fest anzuziehen.

Die Verbindung mit dem nächsten Joch wird dadurch bewerkstelligt, dass mit Zuhilfenahme einer Doppelschwelle die beiden Schienenenden aneinander gestoßen und die Laschen durch die Hakenbolzen festgeschraubt werden.

Bei der Abfuhr einer Rübenernte, bei welcher ein öfteres Umlegen der Schienen nothwendig war, konnten fünf Mann eine Schienenstrecke von 240*m* in 20 Minuten aufnehmen und 30*m* weiter neu legen.

Von Bedeutung für das sichere Fahren auf den holperigen Geleisen der Feldeisenbahn und für die Verminderung des Zugwiderstandes erscheint mir eine vor kurzer Zeit aufgetauchte Construction von Radachsen, die auf den Rollbahnen der Bergwerke sich bereits bewährt hat und die deshalb noch hier angeführt werden soll. Sie findet sich an „Halmai's patentirten Räderpaaren für Gruben und Rollbahnwagen".

Eine detaillirte Beschreibung würde zu weit führen, daher hier nur bemerkt wird, dass sich die Achsen in Hülsen bewegen, in denen das Schmiermaterial vom Eindringen des Staubes und Sandes etc. geschützt ist und welche den Achsen eine kleine Verticalbewegung gestatten.

Da die Feldbahn in wellenförmiger Linie liegt, so kann an unebenen Stellen der Wagen das Geleise nur mit drei Rädern berühren, das vierte schwebt bei den bisherigen Achsensystemen in der Luft, während es bei Halmai's Construction sich ebenfalls an die Schiene schmiegt, was die Entgleisungsgefahr vermindert.

Wenn zum Füllen der Lagerhülsen reine, von festen sandigen Bestandtheilen freie Schmiermittel angewendet werden, so bleibt die Achse an der Lagerstelle immer schön blank, trägt also zur Verminderung der Reibung bei.

Halmai machte in der Praxis die Erfahrung, dass, während eine Maschine 30 mit offenen Lagern versehene Förderwagen über 12*mm* Bahnsteigung nur mühsam schleppen konnte, dieselbe 60 Förderwagen, welche mit seinen Patent-Rädergarnituren versehen waren, auf derselben Steigung ganz leicht fortbrachte.

Die Firma Ganz & Cie. in Budapest führt diese Räderpaare aus.

Auch Weikum's Achslagerung auf Kugeln vermindert die Reibung auf die Hälfte; sie hat sich jedoch in der Praxis auf die Dauer wegen mangelhafter Härte der Kugeln nicht bewährt.

X. Transportable Feldeisenbahnen im Landdrosteibezirke Stade in Preußen [1]).

Sie sind von außerordentlicher Einfachheit und finden in einer Gesammtlänge von 46.553*m* Anwendung.

Die Schienen bestehen mit ganz vereinzelten Ausnahmen aus Holz und Bandeisen, selten aus Eisen oder Holz allein; die Spurweite ist im allgemeinen nur gering und geht bis zu 32*cm* herab, erreicht jedoch auch 1*m*.

Stoßverbindungen fehlen meist gänzlich.

Die Wagen, deren Gesammtzahl auf 1212 ermittelt ist, sind gleichfalls höchst primitiv. Sie bestehen aus einem Brett mit Seitenerhöhung und Rädern. Es kommen jedoch auch bessere Wagen-Con-

[1]) Siehe „Zeitschrift des königl. preußischen statistischen Bureaus". 26. Jhrgg. 1886 Heft III und IV.

structionen zur Anwendung. Als Material der Räder wird Gusseisen angegeben.

Diese Bahnen dienen vornehmlich Torfbereitungs- und Ziegelei-zwecken, in wenigen Fällen auch Meliorationszwecken (dem Erdtransport bei Wiesenanlagen). Die Betriebszeit fällt in alle Jahreszeiten. Die Dauerhaftigkeit der Schienen und des rollenden Materials wird gelobt.

Ich wende mich nun der Frage zu, ob es denn unbedingt nöthig ist, für den Nachschub einer Armee auf die Verwendung der Feldeisenbahn zu greifen, da doch bei den jetzigen Culturverhältnissen Eisenbahnen und Straßen ausreichen sollten, den Transportsanforderungen einer Armee zu entsprechen.

Abgesehen davon, dass es noch uncultivirte Länder gibt, die gar keine Eisenbahnen und nur die mangelhaftesten Straßen (Gebiete der Balkanhalbinsel) besitzen, in denen aber doch von modernen Armeen oder Armeetheilen Krieg geführt werden kann, findet man Kriegsschauplätze, in denen das Eisenbahnnetz noch sehr weitmaschig ist und die vorhandenen Communicationen infolge Steinmangels sich schon im Frieden in einem Zustande befinden, der das Befahren zu ungünstigen Jahreszeiten sehr beschwerlich oder nahezu ganz unmöglich macht. Solche Wege sind dann im Kriegsfalle, wenn die großen Train-Colonnen sie belasten, in kürzester Zeit äußerst schwierig zu passiren und vermindern die Zugleistung eines Pferdes auf ein so kleines Maß, dass man nur mit ungeheueren Train-Colonnen etwas zu leisten imstande ist, welch' letztere aber wieder die nothwendige Vorsorge für die Verpflegung der Pferdemassen mit sich bringen.

Auf ungeschotterten Straßen, also auf Erdwegen, beträgt der Bewegungswiderstand, wie früher auseinandergesetzt, $^1/_{10}$, also das Dreifache des Widerstandes der Schotterstrasse.

Beim Befahren der Erdwege im Kriege mit endlosen Wagen-Colonnen zu ungünstiger Jahreszeit steigert sich jener Widerstand sicher noch um ein Bedeutendes, denn der bei Regen tief durchfurchte Erdweg hört auf, eine Fahrbahn zu sein.

Selbst die besten Schotterstraßen werden zerfahren, müssen daher beständig nachgeschottert werden, in welchem Falle, wie ebenfalls schon auseinandergesetzt wurde, der Bewegungswiderstand sich auf $^1/_7$ der beförderten Last erhöht. Es darf daher Niemanden befremden, wenn eine Armee ohne Schienenweg auf schlechten Straßen immer enorme Schwierigkeiten im Verpflegsnachschub zu bekämpfen hatte.

„Es ist wohl außer Zweifel" — schreibt der preußische Generalstabs-Major Krahmer über den Feldzug 1812 in Russland — „dass dieser große Feldherr das unerhörte Zusammenschmelzen seines Heeres und den gänzlichen Untergang desselben beim Zurückgehen zum großen Theil der nicht genügenden Rücksicht auf die Verpflegung zu danken hat . . ."

„Auf diesem Kriegsschauplatze eine solche Armee allein durch Requisitionen zu erhalten, erwies sich als vollständig unmöglich."

„Es fehlte aber nicht bloß an Verpflegung für die Mannschaft, es entstand auch ein offenbarer Mangel an Fourage für die Pferde. Der Ausspruch Napoleon's, freilich vor dem Einrücken in Rußland, dem russischen Gesandten Kurakin gegenüber: „Die Fourage wird überall, wohin meine Cavallerie kommt, unter den Füßen der Pferde wachsen" — hat sich nicht bewahrheitet und beweist nur wieder, wie wenig der Kaiser mit den Verhältnissen Russlands vertraut war . . . . ."

„Selbst noch vor dem Überschreiten der Grenze hatte das York'sche Corps mit Schwierigkeiten zu kämpfen."

Der Kriegs-Commissär Staatsrath Ribbentrop, in dieser Beziehung gewiss competent, berichtet unter dem 8. Juni 1812 an den König: „Die Verpflegung der Pferde macht große Umstände. Der Hafer ist beirathig; schon vor unserer Ankunft in Preußen wurden die Rationen halb in Roggen ausgegeben und wir haben dabei stehen bleiben müssen."

„Heu ist ebenfalls sehr beirathig und Stroh fast gar nicht mehr zu haben. Der Transport der Fourage ist mit den größten Schwierigkeiten verbunden. Die Truppen nehmen nur auf zwei Tage Vorrath mit. Sie müssen also auf vielen Punkten Depôts vorfinden, aus welchen sie ihre Ausgaben gleich decken."

Über die Verpflegsvorkehrungen im Jahre 1812 gibt uns Freiherr v. Richthofen in seinem höchst wertvollen, 1840 in Berlin erschienenen Werke: „Der Haushalt der Kriegsheere in seinen militärischen, politischen und staatswirtschaftlichen Beziehungen" folgende interessante Aufschlüsse:

„Napoleon hatte erreicht, was er beabsichtigt hatte, und die Magazine, welche an der Oder und Weichsel und weiter herauf gegen den Niemen hin angelegt worden, waren mit ausreichenden Quantitäten an Unterhaltsmitteln aller Art gefüllt.

Die Armee war daher schon frühzeitig mit einer Menge leichter und größerer Fuhrwerke versehen worden, von denen der Kaiser annahm, dass jegliches einige Tausend Pfund in einem

Boden würde führen können, welchen Karren von einigen Centnern kaum befahren konnten. Diese Transporte waren in Bataillone und Escadronen formirt. Jedes Bataillon von leichten Fuhren bestand aus 600 Wagen und sollte mindestens 6000 Centner Mehl (also 500*kg* per Wagen), ein Bataillon der schweren, mit Ochsen bespannten Wagen 4800 Centner führen.

Es fand keine richtige Berechnung der Transportsmittel auf den Gesammtbedarf statt, sondern man überließ hierin Alles den einzelnen Corps- und Armee-Abtheilungen, so dass in diesem Hauptpunkte allerdings keine ausreichende Übersicht und Überzeugung von dem Vorhandensein der für das Ganze erforderlichen Transportsmittel stattfand.

Man beschränkte sich vielmehr darauf, die gedachten Proviantwagen nach den Magazinen an der Weichsel zu dirigiren, um dort ihre Ladungen zu erhalten. Als die Armee diesen Fluss passirte, empfing sie Befehl, ohne Verzug sich auf 25 Tage mit Lebensmitteln zu versehen, allein sich ihrer erst hinter dem Niemen zu bedienen. Aber entweder war die Organisation der Fuhrwerke falsch, oder diese Wagen waren zu schwer für den Boden, die Entfernungen zu beträchtlich und die Mühseligkeiten zu groß, kurz, der größere Theil erreichte kaum die Weichsel und kam gar nicht dazu, Ladung aufzunehmen."

Dies veranlasste Napoleon, in Ostpreußen und Lithauen über 100.000 Pferde aufzutreiben. Aber selbst der meist nur auf die Requisition rechnende große Feldherr erwartete für die Mannesverpflegung nichts besonderes von Russland, denn er verfügte seinen Generalen: „Wenn nicht alle Vorsichtsmaßregeln bei den Massen, aus denen unser Heer besteht, getroffen werden, können die Lebensmittel eines ganzen Landes nicht ausreichen" und ein anderes Mal: „Man muss Anordnungen treffen, um alle Rüstwagen mit Mehl, Brod, Reis, Gemüse und Branntwein, sowie mit allen für Feldhospitäler erforderlichen Gegenständen beladen zu können. Das Resultat aller meiner Bewegungen wird 400.000 Mann auf Einem Punkte vereinen. Man darf auf keine Hilfsquellen des Landes rechnen und wird Alles mit sich fortführen müssen."

„In der That würde der in den Magazinen an der Oder, der Weichsel und nach dem Niemen hin aufgehäufte Vorrath an Lebensmitteln ausgereicht haben, um auf angemessene Zeit für die Verpflegung jener Massen vorzuhalten, wenn dessen Nachschaffung möglich

gewesen wäre. Diese aber war es, welche die größten Schwierigkeiten darbot."

„Hinsichtlich der Fourage für die zahlreiche Reiterei hatte man aber keine Vorbereitungen treffen können, sondern sie war gleich anfangs auf Fouragirung und Grünfutter im Lande angewiesen."

„Die Verpflegungsmöglichkeit wurde in dem Maße geringer, als die Armee durch die anhaltenden Märsche, die sie gleich anfangs machte, sich von den Stützpunkten ihrer Verpflegung entfernte. Namentlich waren, wenn auch die Verpflegung der Soldaten selbst mit Lebensmitteln bis zum Niemen noch keine besonderen Schwierigkeiten hatte, doch die Pferde, für welche auf dem Marsche die Fourage erst beigeschafft werden musste, sehr bedeutend angegriffen, als die Armee am Niemen ankam."

„Von hier ab nahm aber auch die Verpflegung der Soldaten selbst eine andere Wendung. So viel man nämlich gethan hatte, um die Verpflegsbedürfnisse herbeizuschaffen, zu sammeln und nachzuführen, so wenig nützten doch alle diese Anstalten, denn vom Ausbruch des Krieges an trennte die gleich anfangs stattfindende Schnelligkeit der Bewegung, von der sich Napoleon, um eine Hauptschlacht zu schlagen, fortreißen ließ, Lebensmittel-Transporte und Armee für immer von einander. Beide sahen sich nicht wieder."

Da aber die Bedürfnisse der Armee weit größer waren, als die Vorräthe des Landes, so erzeugte dies schon in den ersten Tagen des Krieges Mangel an Lebensmitteln. Von Verpflegung war, vom Übergange über den Niemen an, nicht mehr die Rede; jeder nahm, wo er etwas fand und lebte, wie er konnte, wer ermattet hinsank, blieb liegen."

„Der geringe Anbau des Landes, verbunden mit der Dürftigkeit seiner Bewohner, verursachte, dass die in's Lager einrückenden Truppenmassen, wenn sie auch 10 Meilen in der Runde Alles ausleerten — wozu ihnen nicht einmal die Zeit übrig blieb — nur theilweise ihre Existenz fristen konnten. Die Zahl der Hungerigen war zu groß, und dieses anhaltende und stets sich vermehrende Missverhältnis war es, was nach der Versicherung von Augenzeugen als die einzige Hauptursache der Zerstörung zu betrachten ist, während andere Umstände, wie die ungünstige Witterung und die spätere Kälte, nur als geringe Nebenwirkungen angesehen werden können."

„Bei dem Rückzuge auf demselben Wege, den das Heer auf dem Hinmarsche nach Moskau genommen hatte, mussten natürlich alle Übel des Hinmarsches in Beziehung auf die Verpflegung in noch größerem Maße hervortreten, weil die Gegend bereits ausgesogen und überdies die

ganze Strenge des Winters eingetreten war. Die Nachschübe an Heerden und Zufuhren, die man aus Deutschland auf der beabsichtigten Verproviantirungslinie aus den Festungen der Weichsel auf Wilna und Minsk und von da weiter hatte vorschieben lassen und deren Spitze in Smolensk anlangte, als das Heer gerade in Moskau war, hatten dahin im ganzen nur 200 Centner Mehl und Reis und einige Hundert Ochsen gebracht, welche, als sie ankamen, so abgemagert waren, dass sie weder gehen noch fressen wollten. Ihre Augen, tief in die Höhlung zurückgedrängt, waren düster und bewegungslos, man tödtete sie, ohne dass sie dem Schlag sich zu entziehen strebten."

„So unterlag diese Unternehmung Napoleon's nach Russland, wie einst diejenige des Xerxes nach Griechenland, ihrem eigenen Gewichte. Die natürlichen Grenzen, wodurch der Unterhalt einer so zahlreichen Armee bedingt wurde, waren überschritten; Napoleon's Geist wollte sich über Klima, Beschaffenheit des Bodens, Zeit, Entfernung erheben und verlor sich gleichsam im Raume; so groß auch sein Maß war, er war darüber hinausgeeilt."

Heute, möchte ich hinzufügen, würde er sich die entwickeltere Technik dienstbar gemacht und mit ihr die Hindernisse in der Bewältigung der erforderlichen todten Massen leicht besiegt haben. Den noch größeren modernen Armeen muss sein Misserfolg eine zu beherzigende Lehre bleiben.

Weiters lesen wir bei Krahmer: Der Feldmarschall Diebitsch berichtet im März 1831: „Ich kann nicht stark genug ausdrücken, wie sehr der Mangel an Verpflegsmitteln und zumal an Pferdefutter, das man bis jetzt bloß aus dem Lande erhoben hat, alle Bewegungen und Combinationen des Krieges beengt, indem er oft die Möglichkeit zur Ausführung der besten Entwürfe vereitelt. Einestheils nöthigte dieser Mangel zu häufigen, im Kriege wenig vortheilhaften Zwischenmärschen, und anderntheils ist jede Bewegung bei dem außerordentlich schlechten Zustande der Straßen schwer und besonders für die Artillerie erschöpfend. Zu den Schwierigkeiten der Verpflegung kommt immer noch der Verlust von Proviantwagen bei mehreren Regimentern, welche bei den überaus schlechten Wegen hinter ihren Regimentern hatten zurückbleiben müssen."

Unter dem 9. April klagt Diebitsch wieder über die Schwierigkeit der Verpflegung und die schlechten Wege und sagt dann: „In dieser äußersten Lage kann ich nicht nur keine Operationen vornehmen, sondern muss mich auch unverzüglich den Hilfsquellen der am Bug angelegten Magazine nähern ... Ich werde dann besonders

alle Mühe und Anstrengung aufwenden, um zu den künftigen Operationen irgend einen Proviantvorrath zusammenzubringen und zugleich nach Möglichkeit ein bewegliches Magazin einzurichten, welches die Armee in diesem Lande durchaus nicht missen kann, wenn sie nicht in allen Operationen über die Maßen bedrängt sein will."

Unter dem 9. Mai meldet der Feldmarschall: „Die Pferde sind sehr herabgekommen wegen Mangel, vornehmlich auch an Heu und Stroh, so dass die vorderen Posten das Stroh von den Dächern nehmen müssen."

Wie einschneidend die Rücksichten auf die Verpflegung für die Kriegführung werden können, beweist der Entschluss Napoleon's 1812 für den Beginn der Operationen. „Da die Armee 100.000 Cavallerie- und Artilleriepferde und 20.000 Zugpferde beim Fuhrwesen mit sich führte, so sollte der Beginn der Feindseligkeiten bis zu der Jahreszeit verschoben werden, welche die Grasfütterung der Zugthiere gestattete." (Siehe Sarmaticus: „Von der Weichsel zum Dnjepr".)

Krahmer hebt weiters hervor, dass in den Gouvernements Minsk, Witebsk, Mohilew und Smolensk noch heute nur 28% des Landes in Cultur genommen sind, so dass sie nicht einmal die Bedürfnisse der eigenen Einwohner decken.

„In den Gouvernements Kowno, Grodno, Wilna, Plozk, Suwalki und Lublin wird eine Armee auf Verpflegsmittel wohl hoffen dürfen. Ob sie solche aber wirklich vorfinden wird, das hängt wesentlich mit von dem Ausfall der letzten Ernte ab. So influirte die Missernte des Jahres 1830 ganz wesentlich auf die Verpflegung der dort operirenden polnischen und russischen Armee."

„Auch die Ungleichmäßigkeit der Production der verschiedenen Gouvernements, wie der einen oder anderen Gegend in ein und demselben Gouvernement ist in's Gewicht fallend. Findet man auch Landstriche mit einer reichen Production, so trifft man doch auch wieder solche, in denen so gut wie nichts gewonnen wird. Dass letztere dann oft Hunderte von Quadratmeilen umfassen, ist ein Umstand, welcher den hier marschirenden, fechtenden Truppen alle Subsistenzmittel entzieht."

In Betreff des Mangels an Fourage mag hervorgehoben werden, dass es zwar an Wiesen und Weiden in Russland nicht fehlt, diese aber sehr ungleichmäßig vertheilt sind. Der Wiesencultur wird nur geringe Sorgfalt gewidmet, so dass trotz starken natürlichen Graswuchses der Heuertrag spärlich ist. Das Heu ist auch meist minderwertig, da die Wiesen meist an Flussläufen, überhaupt in den Niede-

rungen liegen, diese aber bei den Frühjahrs- und Herbst-Überschwemmungen regelmäßig unter Wasser gesetzt werden.

Sehr treffend bemerkt weiter Krahmer: „Die Verpflegung ließ sich allein sicherstellen durch die wohl überlegte Anlage von Magazinen und durch einen bis in das Kleinste durchgearbeiteten und vorbereiteten Nachschub."

Hiezu möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass man auch bei diesem Vorgange ohne große Verluste nicht weit gekommen wäre, weil die Ernährung der Nachschubskräfte nur geringfügig im Lande selbst besorgt werden konnte, weshalb es denselben nicht möglich gewesen wäre, weiter als auf ca. 10 Tagemärsche etwas Nennenswertes im Nachschub zu leisten. Nach dieser Distanz war somit ein Stillstand geboten, um das besetzte Land für die schnelle Heranziehung der Verpflegsmittel zu organisiren, die Straßen zu repariren und durch den verbesserten Nachschub Vorräthe für den Weitermarsch aufzustapeln [1]). Doch sind schlechte Straßen nicht leicht und schnell ausgebessert, sonst würde man dies schon allseits im Frieden besorgen. Meist fehlt es an Schottermateriale, dessen Heranziehung schon im Frieden zu kostspielig (weil die nächsten Schotterlager zu weit entfernt sind), im Kriege aber in solchen Fällen geradezu unmöglich ist.

Eine nur auf 2*m* Breite reichende Schotterung von 25*cm* Dicke erfordert, wenn die Schotterlager sehr weit entfernt sind, per Meter Straße eine Lastenförderung von ca. 10*q*, somit per Meile von 75.000*q*.

Dieses Gewicht gleicht dem der zweimonatlichen Verpflegsgüter für 25.000 Mann und 10.000 Pferde.

10 Meilen dieser bescheidenen Straßenschotterung heranzuschleppen würde somit dieselbe Arbeit erheischen, wie der Nachschub des zweimonatlichen Verpflegsbedarfes für 250.000 Mann und 100.000 Pferde.

Wie winzig erscheint da der Kraftbedarf für die Heranziehung des Materials einer Feldeisenbahn, die zum größten Theile auf dieser selbst, also mit auf $^1/_{10}$ reducirter Anstrengung fortzuschaffen ist.

Sie wiegt per Meile nur 1300*q*, somit beiläufig nur den 60. Theil der nothdürftigen obigen Schottermasse!

---

[1]) Sarmaticus findet den Hauptfehler, der das Misslingen des Feldzuges 1812 und den Untergang der Armee zur Folge hatte, in der Fortsetzung der Offensive über Smolensk hinaus, im Herbste 1812, bevor eine neue Basis für dieselbe geschaffen war. Diese kann aber vollgefüllte Magazine nur dann in kurzer Zeit erhalten, wenn die Communicationen dahin in brauchbaren Zustand versetzt werden.

Ich citire weiter Krahmer über die Verpflegsmaßnahmen apoleon's 1812:

„Der Transport mit Ochsen entsprach den Erwartungen in keiner eise; die Bewegung war zu langsam und viele Ochsen fielen infolge sbrechender epidemischer Krankheiten, die ja jetzt auch nichts Seltenes Russland sind."

Über diese Ochsengespanne finden wir bei Bernays eine sehr ezeichnende Bemerkung: „Als eine sehr glückliche Erfindung" — heißt dort — „bewunderte man lange Colonnen von eigenthümlich gebauten, it Lebensmitteln befrachteten und von Ochsen gezogenen Wagen. Da — gte man — werden zuerst die Lebensmittel aufgezehrt, dann der Ochs schlachtet und der Wagen als Feuerung zum Kochen und Braten des chsen verwendet. Es geschah aber umgekehrt: der Ochs crepirte zuerst, er Wagen versank im Morast und die Lebensmittel auf demselben ver- rben."

Ein geordneter Nachschub war bei der Napoleonischen Armee nicht rhanden. Die Transporte konnten derselben nicht folgen. Bernays rzählt, dass z. B. bei der Division Princière schon auf dem Marsche n Königsberg nach Kowno, Mitte November 1812, die von ersterem rte mitgenommenen, mit Lebensmitteln beladenen Fuhrwerks-Colonnen en Truppen nicht folgen konnten und spurlos verschwanden.

Der Hauptgrund für diese Verhältnisse lag, abgesehen von der chwierigen Beschaffung der Fourage für die Zugthiere — in der eschaffenheit der Wege.

Wie die Wege damals beschaffen waren, davon wird man sich nen Begriff machen können, wenn man einen Blick auf den Zustand er heutigen Communicationen Russlands wirft. Sieben Jahrzehnte aben in dieser Beziehung nur wenig Wandel geschaffen.

Chausséen existiren auch heute noch in sehr geringer Zahl. In den ouvernements Kowno und Grodno z. B. kommen auf eine Quadratmeile ur etwa 0·46*km*. Das Gouvernement Wilna, fast dreimal so groß wie as Königreich Sachsen, hat heute noch keine einzige Chaussée aufzu- eisen.

Die Post- und Transportstraßen — die Tracte — unterscheiden ch in ihrer Beschaffenheit in nichts von unseren Feldwegen, nur sind ie bedeutend breiter.

Die Ortsverbindungswege stehen in ihrer Beschaffenheit hinter den racten an sich nicht zurück; sie sind aber so schmal, dass es selbst en ortsüblichen, sehr schmalspurigen Wagen nicht möglich ist, einander uszuweichen, ohne über das Feld zu fahren.

Sind auch die Chausséen zum Theil sehr schlecht unterhalten, so können sie doch ohne Anstand in jeder Jahreszeit und bei jeder Witterung von den Trains und Colonnen benützt werden.

Anders ist es mit den Tracten und Ortsverbindungswegen, die auszubessern und zu unterhalten selten für erforderlich erachtet wird, so dass die Bezeichnung „gebesserter Weg“ nirgends angewendet werden kann. Die Benutzbarkeit für schweres beladenes Fuhrwerk hängt wesentlich von Boden- und Witterungsverhältnissen ab.

Die Thonwege sind bei nasser, die Sandwege bei trockener Witterung sehr schwer zu passiren. Auf den ersteren bleibt das Fuhrwerk im Schlamme stecken, auf den letzteren schneiden die Räder in den losen Sand so tief ein, dass ein schwer beladener Wagen mit der gewöhnlichen Pferde-Anzahl nicht fortzubringen ist.

Die aus Sand und Thon gemischten Wege sind die verhältnismäßig besten und im allgemeinen unschwer zu passiren.

Im Frühjahr, nach der Schneeschmelze, sowie im Herbst, bei den anhaltenden Regengüssen, tritt die „rassputitza“ ein, die Zeit, in der fast alle Wege grundlos werden. Es ist charakteristisch, dass die russische Sprache ein eigenes Wort für diesen Begriff hat . . .

Zu der schlechten Beschaffenheit der Wege an und für sich tritt noch eine andere Eigenthümlichkeit derselben. Es ist ein Irrthum, wenn man glaubt, dass niemals große Steigungen zu überwinden wären. Die Tracte sind meist Naturwege, ohne Rücksicht auf das Terrain geradlinig, querfeldein geführt. Sie schneiden die Terrainwellen, die häufig unter einer relativ nicht unbedeutenden Höhe steil aus der Ebene sich erheben und bieten somit dem Fortkommen von Fuhrwerk sehr oft recht erhebliche Schwierigkeiten.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass bei diesen Communicationsverhältnissen selbst eine mehr vorbereitete, auf Nachschub basirte Verpflegung, als dies unter Napoleon der Fall war, auf ganz außergewöhnliche Schwierigkeiten stoßen musste, wenn bei den Operationen in keiner Weise auf diese Rücksicht genommen wurde.

Napoleon marschirte unaufhaltsam vorwärts und, was besonders hervorzuheben, in der Hauptsache auf Einer Straße. Die Operationslinie war zu lang, eine Basis so gut wie nicht vorhanden.

Es liegt die Frage nahe — schließt Krahmer seine Betrachtung über die Verpflegung in Russland: „Würden die Armeen der Feldzüge 1812 und 1831 heutigen Tages leichter auf dem russischen Kriegsschauplatze zu verpflegen gewesen sein?“ Die Antwort dürfte lauten: „Leichter gewiss, aber immer noch nicht leicht.“

„Die Requisition würde auch heute dort kein sicheres Mittel bieten, en zu verpflegen; auch von einer Quartierverpflegung wäre wenig warten. Die Magazinsverpflegung, die Anlange von Brodbäckereien ereine mit einem wohl vorbereiteten Nachschubsystem würde auch eintreten müssen. In letzterer Beziehung würden indessen die enverhältnisse ebenso große Schwierigkeiten verursachen, wie ls.

Freilich besteht jetzt ein Eisenbahnnetz, das gewiss in dieser ıung große Vortheile bietet. Es ist aber noch sehr weitmaschig, er Nachschub wäre dessenungeachtet zum großen Theil doch auf raßen zu verweisen. Die Regelung desselben würde jetzt wie damals Hauptaufgabe der Heeresleitung sein. Von den an den Eisenbahn- anzulegenden Hauptmagazinen und Brodbäckereien würden vielleicht apenmagazine mittels Förderbahnen gespeist werden können us diesen dann die Truppen mittels Fuhren ihre Bedürfnisse be- . Es wären Fuhrenparks aus den landesüblichen Fahrzeugen zu n, Maßnahmen zu treffen, um die Truppen in Bezug auf ihren egstrain möglichst selbständig zu machen; für eine allen Eventuali- genügende Bespannung des letzteren, für das Repariren, ja die lage von Etapenstraßen Sorge zu tragen. Auf diese Weise hätten Armeen ihren Nachschub wohl sicherstellen können."

Sarmaticus [1]) äußert sich über die Verpflegung auf diesem sschauplatze: „Die Versorgung der Truppen muss auf's sorgfältigste reitet und peinlichst geregelt sein. Polen und Lithauen sind zwar an Feldfrüchten und haben nicht unbedeutenden Viehbestand. Bei eiten Zwischenräumen aber zwischen den Ansiedelungen und bei ngleichen Leistungsfähigkeit der einzelnen Districte kann auf ein der Truppen durch unmittelbare Requisition nicht gerechnet n. Dies Verfahren würde hier allzu zeitraubend und häufig ver- h sein.

„Die Heeresverwaltung muss daher durchaus systematisch zu Werke . Sie hat die Truppen reichlich mit Lebensmitteln auszustatten, e sowohl getragen als auf Wagen direct mitgeführt werden. Daneben sie für rechtzeitige Erneuerung dieser Vorräthe sorgen. Das kann urch schnelles Anhäufen großer Magazine, durch umsichtige Aus- ng des besetzten Landes auf dem Verwaltungswege geschehen. wird der Verwaltungsbehörde unbedingt die Feldeisenbahn-Truppe erfügung zu stellen sein. Nur mit Hilfe der letzteren kann es

[1]) Sarmaticus: „Von der Weichsel zum Dnjepr".

gelingen, die Verbindung so schnell herzustellen, als es das Vorrücken der Operations-Armee bedingt. Die ebene Beschaffenheit des Bodens sowie die breiten sandigen Landstraßen Lithauens werden diese Bauthätigkeit wesentlich erleichtern. Immerhin muss die Heeresleitung darauf gefasst sein, gelegentlich durch Rücksichten auf Verpflegung und Versorgung der Truppen in ihren Plänen sich gehemmt zu sehen."

Wie ich es bereits auseinandergesetzt habe, übertrifft an Leistungsfähigkeit und Schnelligkeit der Herstellung, bis zu gewissen Steigungsgrenzen und wenn kein Unterbau geschaffen werden muss, die Feldeisenbahn alle bisherigen Mittel den Communications-Calamitäten im Kriege abzuhelfen.

Voll- und Schmalspurbahnen können meist nicht auf das Terrain ohne Correction desselben gelegt werden. Um ihre Tragfähigkeit auszunützen, dürfen sie die bekannten geringen Steigungen nicht überschreiten und sind an bestimmte Krümmungshalbmesser gebunden, sind dabei schon aus diesem Grunde sehr steife Linien, die schwer dem Terrain angepasst werden. Muss man aber mit den vorhandenen größeren Steigungen der Straßen vorliebnehmen, dann wäre es Verschwendung, für die kleinen Lasten die Pferde noch hinaufschleppen, den gewichtigen schweren Oberbau zur Anwendung bringen zu wollen. Er wiegt bei der Vollbahn per Meter 150*kg*, also das Zehnfache eines Feldeisenbahngeleises. Schon der Imprägnirungssaft einer Holzschwelle der Vollbahn hat ein Gewicht von 15*kg* [1]); es wiegt also das Imprägnirungsmittel der Schwellen dieser Bahn so viel als die fertige Feldeisenbahn oder um 60% mehr als die Drahtseilbahn!

Laschen, Nägel, Bolzen einer Normalbahn sind schon halb so schwer als eine ganze Feldeisenbahn.

In Erwägung der Vortheile, welche die transportable Feldeisenbahn einer Armee in communicationsarmen Gegenden bieten kann, dürfte es angemessen sein, dieses Communicationsmittel organisch für eine regelrechte Anwendung in den Rahmen der Armee einzufügen.

Hiezu weise man jeder größeren Marsch-Colonne eine entsprechende Länge von Feldeisenbahngeleisen zu, welche derart zu berechnen ist, dass die Verbindung von Eisenbahnlinie zu Eisenbahnlinie an Stelle von Straßen und Landwegen durch die bezeichneten Geleise hergestellt werden kann. Diese Längen werden auf manchem Kriegsschauplatz 15 bis 25 Meilen

[1]) Eine Kiefernschwelle erfordert 15 bis 18*kg* Theeröl.

tragen, also bei vier Armee-Colonnen zusammen etwa 90 Meilen essen.

Das Legen dieser Geleise und der Betrieb wird schon im Frieden n eigens dazu berufenen Abtheilungen geübt, die es in dieser Richtung einer besonderen Geschicklichkeit bringen müssen, weil nur von nigen Kopfstellen aus die Linie gelegt werden kann und die Schnelligit des Legens von der Handfertigkeit der wenigen an der Tête beitenden Leute abhängt.

In Lundenburg wurde allerdings nur mit wenigen Jochen, zw. nach dem System Dolberg, eine Geschwindigkeit des Legens n 1*km* per Stunde constatirt. Die einfache Aneinanderfügung der hmen nach Spalding wird die gleiche Schnelligkeit im Legen statten. In dem Werke über Waldeisenbahnen von Runnebaum det man die Angabe, dass zwei Arbeiter mit Benützung Eines ferdes täglich 2000 bis 3000*m* zu legen vermögen [1]). Nach Verchen in Malchin vermag ein Arbeiter ohne Mitbenützung der Pferdeaft in der Stunde aufzuladen, zu transportiren und zu legen: ca. 100*m*. ist hier zu bemerken, dass es in der Forst- und Landwirtschaft niger auf die Geschwindigkeit des Legens als auf die billige Herllung ankommt, daher mit thunlichst wenig Arbeitern das Legen rgenommen wird.

Wie aus der Beschreibung von Décauville's Geleisen zu enthmen ist, lässt sich ein Train mit einer beschränkten Geleisstrecke, e continuirlich verlegt wird, in einer Stunde 1 bis 2*km* vorwärts ingen.

Hier sei es gestattet, anzuführen, dass während der Occupation snniens eine Verpflegs-Colonne 30*km* in 37 Stunden, also 1*km* in 2 Stunde zurückgelegt hat [2]).

Während der Manöver in Galizien (im Sommer) 1886 hinterten die Truppen-Trains zuweilen auf Seitenwegen nur 2*km* in einer unde.

---

[1]) Nach den schon erwähnten Erfahrungen Fowler's mit dem Greig'schen ldeisenbahn-System konnten fünf Mann 240*m* in 20 Minuten aufnehmen und 30*m* twärts, parallel zur früheren Lage, neu legen. Darnach entfielen bei Verlegung in ner Stunde 720*m*, natürlich mit entsprechender Ablösung der Arbeiter.

Nach anderwärtigen Versuchen wurden 800*m* in der Stunde gelegt.

[2]) Egger's schon citirte Schrift, Seite 62.

Kräfte auf's äußerste anspannen zu können.

Diese Operationen müssen mit einer gewissen Virtuosität geführt werden, zu der nur lange Übung führt, daher das Bauen Feldeisenbahnen nicht erst auf den Kriegsfall ohne Vorübung versuchen werden darf.

Durch oftmaliges Üben wird sich auch die entsprechendste Methode des Legens herausbilden. Dieses soll, wo thunlich, nicht von einer Tête allein betrieben werden. Für eine beschleunigte Arbeit sind den Têten noch entsprechend organisirte Trains von Wagen beizugeben, die der ersten Tête vorauseilen und so die Bildung einer zweiten, event. selbst dritten Tête ermöglichen, was nach Schluss der verschiedenen Theilstrecken ein längeres Schienengeleis, also eine höhere Leistung ergibt, als wenn nur von einer Stelle aus allein gearbeitet worden.

Was im Legen von selbst schweren Geleisen, wie der Vollbahn, geleistet werden kann, dürfte aus folgenden Beispielen klar werden.

Auf der canadischen Pacific-Bahn legte eine Têten von 135 Mann mit 30 zweispännigen Fuhren per Tag 4 bis 5*km* (dessen zwei Schienen allein per Meter bekanntlich ca. 70*kg* sind), ja sogar 7*km*, also fast Eine Meile.

Beim Bau der Eisenbahn Bender-Galatz im russisch-türkischen Krieg 1877 sollen einmal in einem Tage auf der Strecke 26*km* Oberbau gelegt worden sein, wobei jedoch vorher eine Vertheilung der Schienen mit Wagen längs der Strecke erfolgte.

Wie sich nun das Legen einer 15 Meilen langen [illegible]

Je nach der Breite der den Truppen-Colonnen zugewiesenen Straßen je nach der Beschaffenheit der Fahrbahn wird die ihr folgende oder iger gesagt neben ihr fortlaufende Feldeisenbahn für Menschen- Pferdebetrieb eingerichtet.

Erstere Zugkraft wird dort gewählt, wo die Straße schmal ist, aher nicht den Raum für den Betrieb mit Pferden besitzt, wenn Bahn **neben** die Colonne gelegt werden soll oder sich neben der Be ein schmaler ebener Streifen (Fußgeherweg) vorfindet, der das n des Geleises ohne Herrichtung gestattet.

Aber selbst bei genügender Wegbreite wird man den Menschen- Pferdebetrieb vorziehen, wenn der lehmige Straßengrund die Her- ng eines geschotterten Pferdepfades verlangt, was mit zu großen ierigkeiten für den schnellen Vortrieb der Bahn verknüpft wäre. olchem Falle kann schneller den Arbeitern ein Weg durch ein brett geschaffen werden.

Ist bei ungenügender Wegbreite oder nicht entsprechender Terrain- affenheit das Geleiselegen neben der marschirenden Colonne nicht aft, so folgt die Feldeisenbahn der letzteren hinten nach[1]).

Am Ausgangspunkt der Feldbahn wird das Material auf einzelnen n größeren Massen auf zusammengesetzte Wagen verladen.

Von den einzelnen Wagen, die an die Spitze des Schienengeleises einander vorgeschoben werden, nimmt der die Geleise legende und rücklings schreitende Mann die Joche, die ihm vom wagenver- benden Mann gereicht werden und legt sie im Anschlusse an das liegende Joch auf den Boden (Fig. 110 bis 112). Darauf wird Tête-wagen um eine Jochlänge vorgeschoben, bis er entleert ist, uf ihn zwei Mann sogleich aus dem Geleise heben, um den folgenden n mit 14 Jochen oder ca. 20*m* Geleise an die Spitze gelangen zu . 50 derart beladene Wagen nehmen auf dem gelegten Geleis eine e von ca. 100*m* ein und enthalten 1*km*.

Hinter ihnen stehen die gekuppelten Wagen, von denen jeder leicht 0 Jochen, d. i. 60*m* Geleisen beladen ist. 125 derartige Wagen fassen Material für eine Meile Eisenbahn. Für 15 Meilen sofortigen Material- schubes sind somit ca. 1900 derartige Wagen erforderlich, die eine ge von $4 \times 1900 = 7600m$ auf dem Geleise einnehmen.

[1]) In Russland erhalten die Reichsstraßen eine Fahrbahnbreite von 10·1*m*, Poststraßen bei Aufdämmung eine Breite von 9·4*m*, sonst von 20 Schritten noch mehr, die Chausseen zweiten Ranges eine minimale Dammbreite von 7·5*m*. Vicinalwege sind 2·5 bis 5*m*, die Sommerwege 10 bis 25 Schritte breit.

Das Material kann jedoch auch in Theilen, etwa zu $^1/_4$ bis $^1/_3$ vom Stapelplatz durch leer gewordene Trains abgeholt werden, wozu an entsprechenden Stellen Ausweichgeleise geschaffen werden müssen, die bekanntlich mit Hilfe der Kletterweichen rasch improvisirt sind.

Wenn, wie in Lundenburg, das Abnehmen und Legen eines Joches dann das Nachschieben des Têtenwagens ca. 5 bis 6 Secunden Zeit erfordert, somit 1000*m* in einer Stunde gelegt werden können, so entleeren sich die ersten 50 Wagen in ca. 1 Stunde. Die nach und nach wieder in's Geleis gehobenen leeren Wagen werden von der Tête des großen Trains gefüllt, dessen vorderste leere Wagen nach Abheben der Plateformen ebenfalls nach dem Entleeren aus dem Geleise zu heben sind und erst dann in letzteres zurückgehoben werden, bis die Queue des vollen Zuges an sie herangefahren ist.

Es dürfte sich empfehlen, zum Legen des Geleises an Stelle der einfachen Wagen, die nur eine geringe Ladefähigkeit für die Joche besitzen, auch Doppelwagen zu benützen, welche nach den Versuchen der Prager Maschinen-Fabrik auf ihren Plateformen die vierfache Jochzahl gegenüber den einfachen Wagen aufzunehmen vermögen. In diesem Falle wird man gleich mit beladenen Doppelwagen, die selbst 60 Joche, also fast 100*m* fassen, an der Tête erscheinen und unmittelbar von ihnen aus das Legen vornehmen. 15 Meilen Geleise würden in dieser Weise auf ca. 1200 Wagen Raum finden, welch' letztere eine Geleislänge von 4800*m* beanspruchen.

Um mehrere Têten-Abtheilungen zu bilden, etwa zwei, müsste jede Linie mit 50 Stück Straßen-Wagen ausgerüstet werden, von denen jeder mit 20 bis 24 Jochen, d. i. 30 bis 36*m* Geleise beladen wird.

Diese Wagen-Colonne (mit ca. 1500 bis 1800*m* Geleise) eilt der Tête, wo es möglich ist, auf der Straße oder auf Nebenwegen voraus, kann sie somit in zwei Stunden um 6000 — 2000 = 4000*m* überholen.

In den folgenden $1^1/_2$ Stunden wird das Geleis von $1^1/_2$*km* auf der Strecke vertheilt und verlegt. In 6 Stunden schließt sich die rückwärtige Tête an und sind dann in dieser Zeit 7·5*km* oder eine Meile gelegt, wenn kein Planum herzurichten war, was auf der Straße niemals und selbst neben ihr nicht immer sogleich beim Legen erforderlich ist.

In 12 bis 15 Stunden kann man auf diese Art zwei Meilen Feldeisenbahn legen.

Welcher Arbeitsbetrieb den günstigsten Fortschritt gibt, muss durch umfangreiche Proben ermittelt werden. An eine Unterbauherstellung darf anfangs gar nicht gedacht werden; man ist derselben auch enthoben

man das Bankett der Straße als Unterbau für die Feldeisenbahn ıspruch nimmt. In ebenen oder hügeligen Gegenden wird auch meist ı der Straße ein 90*cm* breiter, ziemlich ebener Streifen vorhanden auf den man das Geleise legt. In solchen Fällen wird man nur kenweise, etwa wo ein tieferer Einschnitt die Fahrbahn durch's Terrain , die Straße benützen, da man mit Leichtigkeit mit einem Joche Straßengraben übersetzt.

Erst nachfolgenden Arbeiter-Colonnen bleibt es überlassen, die slage durch Unterbauarbeiten zu verbessern.

Beschränkt sich die Unterbauherrichtung auf eine Planirungsarbeit lem Levelator, dann wird man sie anstandslos rechtzeitig fertig en.

An der Tête des Geleises werden sich ungefähr folgende Arbeits- befinden: $2 \times 10 = 20$ Mann für das Schieben des Têtewagens Legen der Joche mit halbstündiger Ablösung; bei zwei Têten ergibt 0 Mann. Zum Beladen und Abladen der 50 Wagen weiters 40 Mann, ımen 80 Mann.

Rechnet man, was anzustreben ist, auch auf Nachtarbeit, in welchem die am Tage rastende Mannschaft des Abends per Feldeisenbahn Vagen herangezogen wird, so ergibt sich ein Arbeiterbedarf von 50 Mann.

Natürlich folgen der Têten-Truppe weitere Arbeiter-Colonnen zum bessern und Festlegen des Schienenstranges, der eventuell mit vor- nen Holzstücken — auch Langschwellen — noch sicherer gelagert gehoben wird.

Für die Ausbildung dieser Leute hätten im Frieden die technischen en zu sorgen. Jedes Bataillon muss eine oder zwei Têten-Ab- ngen beistellen können, für deren Übung im Frieden jedes Bataillon Meile Feldeisenbahn zugewiesen erhält. Zu den nothwendigen größeren chen im Legen der Geleise wird das Material mehrerer Bataillone igt.

Sind 15 Meilen gelegt, so erfolgt der Materialnachschub für je re 5 Meilen vom ersten Stapelplatz mit 625 Doppelwagen in Tagen. Werden aber in Entfernungen von 1 bis 2 Meilen Ausweich- se gelegt, so ist während des Legens der ersten 15 Meilen das rial der folgenden Meilen schon nachgeschoben worden.

Soll das Geleise längere Zeit liegen bleiben, so wird man zunächst n gehen. steile Strecken umzulegen und insbesondere eine feste rung des Stranges anstreben, um eventuell, wo es die Steigung

zulässt, selbst zum Locomotivbetrieb mit 2 bis 3*t* schweren Locomo
überzugehen.

Im großen Kriege, also auf Kriegsschauplätzen, wo Volleisenba
vorhanden sind, deren Maschen jedoch sehr weit und nur von ma
haften Communicationen ausgefüllt sind, wird an eine dauernde
nützung der die Maschen durchziehenden Feldeisenbahnen
gedacht werden können. Diese werden nur so lange Dienste zu le
haben, bis eine in der Front gewonnene Eisenbahnlinie erreicht, wi
hergestellt und durch die seitlichen Eisenbahnen mit der Basis
Verbindung erhalten hat. Bei der voraussichtlich gründlichen Zerstö
aller nennenswerten Eisenbahnobjecte und dem feindlicherseits bewir
Zurückziehen des rollenden Materials kann nicht sobald an eine Benütz
der vorhandenen Eisenbahnen, insbesondere an ihre Verbindung mit
eigenen Bahnen gedacht werden. Zum mindesten vergehen Tage, bis
Inbetriebsetzung der Bahnen im Feindesland erfolgen kann. Bis da
müssen die Feldeisenbahnen aushelfen. Sobald erstere in Action tre
können letztere abgebrochen und beim Weitermarsch der Armee in d
folgenden Maschen des Eisenbahnnetzes Verwendung finden. Eventu
werden einzelne der aus Jochen gebildeten Geleise durch solche au
langen Schienen auf Holzschwellen und im Laschenverband ersetzt. Da
Heranziehen des Materials der letzteren wird auf dem vorhandene
Geleise in kurzer Zeit bewirkt werden können. Bei 100*km* Linienlänge
handelt es sich um den Transport von 18.000*q*, die ohne Störung de
Verpflegsnachschubes im Laufe mehrerer Tage sich heranziehen lasse

Selbst auf der besten Schotterstraße, für die etwa $^1/_{30}$ als Reibung-
Coëfficient angenommen werden kann, empfiehlt sich die Anwendung
des Geleises, auf dem sich die Reibung auf $^1/_{100}$ reducirt. Gute Chausseen
werden der Feldbahn noch den Vortheil bieten, dass nur geringe
Steigungen zu bewältigen sein werden, der Vortheil des Schienenweges
daher besonders ausgenützt werden kann.

Die Leistungsfähigkeit einer Feldeisenbahnlinie
hängt von der Dichte der Besetzung mit Wagen und der Größe der
Betriebskraft ab. Wenn 20 Wagen per Kilometer angenommen werden,
so entfällt alle 50*m* ein Wagen und auf einer Länge von 15*km* befinden
sich 300 Wagen, wovon 150 die Hin- und 150 die Rückfahrt machen.

Wird jeder Wagen mit 10*q* beladen, so kann bei nahezu horizontaler
Bahn ein Pferd drei Wagen leicht fortbringen und bei 4*km* per Stunde
Geschwindigkeit mit diesen Wagen an einem Tage 15*km* voll hin- und
15*km* leer zurückfahren.

Da auf 15*km* 300 Wagen entfallen, gibt dies ein Pferdefordernis von 100 auf dieser Strecke, oder von 1000 auf 150*km* gelänge.

Bei dieser Betriebsweise langen täglich 150 Wagen mit 1500*q* Ziele an.

Wird jedoch 16 Stunden im Tage gefördert, also die vierfache Zeit gen oben ausgenützt, so gelangen auf der 150*km* messenden Strecke i einem Pferde-Aufgebot von 4 × 1000 = 4000 täglich 1500 × 4 = 6000*q* das Ziel.

Zur Beschleunigung kann die Fahrgeschwindigkeit bei schon besserer leislage von 4 auf 8*km* per Stunde gesteigert werden, wozu die Pferdehl von 4000 auf 2 × 4000 = 8000 gesteigert werden muss.

Diese verfrachten per Tag 2 × 6000 = 12.000*q*.

Bei dieser Geschwindigkeit gelangen die von der Basis verfrachteten ter beinahe in einem Tage an das 150*km* entfernte Ziel, bei welcher hnellen Beförderung manche Artikel, die den langen Wagentransport cht vertragen, noch anstandslos verfrachtet werden können.

Wird die zulässige Tragfähigkeit eines Wagens bis zu 15*q* ausnützt, so erhöht sich bei 50% Pferdevermehrung, also in letzterem lle bei einem Pferdestand von 12.000, die verfrachtete Masse von 000*q* auf 1½ × 12.000 = 18.000*q*.

Stehen einer Armee sechs Feldeisenbahnlinien zu Gebote, so kann selben, bei 4*km* Fahrgeschwindigkeit und 16stündiger Fahrzeit im ge mit einer Betriebskraft von 24.000 Pferden täglich ein Verpflegsntum von 6 × 6000 = 36.000*q* nachgeschoben werden.

Diese Leistungsfähigkeit kommt der einer eingeleisigen Vollbahn ich, auf welcher im Tage 8 volle Züge zu ca. 100 Achsen hin und eere Züge zurück verkehren.

Da das tägliche Verpflegs-Erfordernis einer Armee von 800.000 Mann 200.000 Pferden ca. 28.000*q* beträgt, so reicht die Leistungsigkeit von sechs Feldeisenbahn-Linien zu deren Verpflegung aus. Feldeisenbahnen können aber auch zum Nachschub noch anderer ssen — Munition u. dgl. — Verwendung, die rückkehrenden Wagen Dienste des Abschubes von Verwundeten eine Aufgabe finden.

Auf den sechs Linien der Feldeisenbahn erfolgt die Vertheilung r Verpflegsgüter nach der ganzen Breite des Armee-Echiquiers, während e Verfrachtung auf einer Vollbahn noch eine seitliche Verschiebung it anderen Transportsmitteln erfordert, was zu unliebsamen Colonnenreuzungen führen muss.

Die Zahl der auf sechs Linien vertheilten Pferde der Feldeisenbahn ist verhältnismäßig gering und nicht größer als die des Trains von 12.000 Wagen, die im Jahre 1878 zwischen Brod und Sarajevo auf einer Linie verkehrten.

Die Feldeisenbahn ist auch das einfachste Mittel, um bei gesprengten Eisenbahnbrücken rasch eine leistungsfähige Verbindung herzustellen. Sie erfordert, wenn von Menschen betrieben, nur eine auf einfachen Piloten mit kurzem Kappenstück ruhende stegartige Brücke von geringster Breite (100*cm*), die in wenigen Tagen hergestellt sein kann.

Erwägt man die immensen Vortheile, welche einer Armee auf communicationsarmen Kriegsschauplätzen aus schnellerbauten Feldeisenbahnen für den Nach- und Abschub erwachsen, so kann man sich schwer der Überzeugung erwehren, dass ihre Anwendung, wo nöthig, früher oder später von mancher Armee wird acceptirt werden müssen, denn der bisherige Vorgang, Überwindung der Schwierigkeiten im Nachschub nur durch Kraftvermehrung, statt durch Widerstandsverminderung, ist ein unnatürlicher, weil mit der vermehrten Kraft auch die Reibung vergrößert wird, die wieder eine Kraftvermehrung, Reibungsvergrößerung u. s. f. mit sich bringt.

Eingedenk dieser unumstößlichen Vortheile der Feldeisenbahn sei ihrer möglichen Anwendung zum Wohle der Armee bei Zeiten gedacht.

Über die Stellung der Aufgaben zu den schriftlichen Ausarbeitungen der Officiere und Cadeten[1]) mit Zugrundelegung der Schulinstruction.

Von

Ladislaus Conna,

k. k. Major und Batterie-Divisions-Commandant im Corps-Artillerie-Regiment Nr. 14.

[Hiezu eine Beilage mit den Suppositionen von 4 Aufgaben, entworfen und verfasst im Sinne dieser Schrift, und einer Karte (Taf. 26).]

Einleitende Bemerkungen.

Für die im gewöhnlichen Truppendienste stehenden Officiere gruppirt sich der Unterricht zur Erreichung der berufsmäßigen Ausbildung nach zwei Hauptrichtungen. Die eine Richtung umfasst das Bestreben und die Pflicht des Unterabtheilungs-Commandanten und seiner Officiere, die Unterabtheilung durch theoretischen, im innigsten Zusammenhange mit der Praxis gehaltenen Unterricht auszubilden und für den Ernst des Krieges schlagfertig zu machen. Die andere weit wichtigere Richtung verfolgt dasselbe große Ziel und umfasst die militärische Ausbildung der Officiere und Cadeten.

Sowie der Unterabtheilungs-Commandant und seine Officiere die ganze Bürde der Detailausbildung in der Batterie zu tragen haben (die Truppen-Commandanten und Batterie-Divisions-Commandanten sind wohl mitverantwortlich, haben aber in erster Linie nur den Vorgang zu überwachen), so haben der Truppen-Commandant und seine Stabsofficiere (Stabsofficiers-Aspiranten) die Verantwortung und die Bürde der berufsmäßigen Ausbildung der ihnen unterstehenden Officiere und Cadeten auf sich zu nehmen und sind somit für das unausgesetzte Fortschreiten der jüngeren Generation auf der Bahn des Militärwissens haftbar. Um in diesem Sinne zu entsprechen, haben sich der Brigadier und der Truppen-Commandant in der Überwachung des Unterrichtes zu theilen; der

[1]) Vortrag, gehalten in den Officiers-Versammlungen des 14. Corps-Artillerie-Regiments (1886).

Truppen-Commandant ist zugleich Lehrer. Die Stabsofficiere (Stabsofficiers-Aspiranten) sind Lehrer.

Obwohl dem Brigadier nicht die unmittelbare Verpflichtung obliegt, sich persönlich als Lehrer zu betheiligen, so ist doch mit Rücksicht auf das oben ausgesprochene Princip zu erwarten, dass er im Interesse des Ganzen freiwillig aus irgend einem Zweige des Militärwissens Vorträge halte.

Es gehört somit im Frieden zu den vornehmsten Pflichten der höheren Officiere, die ihnen unterstellten Oberofficiere und Cadeten durch persönliche Betheiligung als Lehrer für den praktischen Krieg auszubilden.

Die praktische und wissenschaftliche Tüchtigkeit der Officiere und Cadeten wird demnach jederzeit ein Prüfstein für die Tüchtigkeit der Generale und Stabsofficiere sein.

Diese Wahrheit zugegeben, ist die nächste Frage:

Welche sind die Mittel, um nach dieser Richtung hin Ersprießliches zu leisten, und wie soll hiebei vorgegangen werden?

Als Mittel führt der V. Abschnitt der Schulinstruction (Punkt 201) an:

1. Besprechungen und mündliche Vorträge,
2. Schriftliche Ausarbeitungen,
3. das Kriegsspiel,
4. die Übungsreisen,
5. die Fecht-, Reit- und Recognoscirungs-Übungen.

Ich setze noch hinzu:

6. Die Ausbildung der Batterie-Commandanten und Officiere im Einschießen.

Wie diese instructiven Beschäftigungen durchzuführen sind, darin ist — und mit Recht — ein großer Spielraum gelassen. Die Schulinstruction stellt dabei nur die Forderung, dass diese Beschäftigungen „in einer das Interesse der Officiere (Cadeten) weckenden Art behandelt werden, weil nur dann ein günstiger Erfolg zu erwarten ist."

Dass die Unterweisung der Officiere nicht eine pedantisch schulmäßige sein kann, versteht sich von selbst. Immerhin gehört sehr viel Geschick dazu, den richtigen Weg zu finden, wie jüngere Officiere zu weiterer Ausbildung anzuregen, wie ältere, bereits weit fortgeschrittene Officiere auf der Bahn des Fortschrittes zu erhalten, wie andere Officiere, welche durch ein ungünstiges Zusammentreffen von Umständen in ihrem Berufswissen verkümmerten oder dieses durch eigenes Verschulden ver-

kümmern ließen, wieder auf das Niveau jener Leistungsfähigkeit, welche mit ihrer Stellung eng verbunden ist, zu heben sind.

Meiner Ansicht nach hebt über all diese Schwierigkeiten nur das aufrichtige Bestreben, mit Zugrundelegung der Schulinstruction jene Methode ausfindig zu machen, welche imstande ist, wirklich das Interesse der Officiere für ihr Berufswissen zu wecken und zu stärken.

Zunächst muss das so sehr beliebte Formenwesen fallen. Dieses hat nur insoweit Berechtigung, als es den Überblick erleichtert und die glatte Durchführung des Unterrichtes sichert; im übrigen müssen die höheren Officiere mit der ganzen Intensität ihres Wissens an dem Wesen festhalten. Anderseits können die höheren Officiere nicht die Lehrer des militärischen Elementarwissens sein. Diese Forderung ist auszuschließen und kann auch ausgeschlossen bleiben, denn jeder Officier und Cadet bringt eine Summe militärischen Wissens mit, auf welche weiter aufgebaut werden kann. In Rücksicht zu ziehen wäre nur, dass das Wissen sehr junger, erst in die Truppe eingetheilter Officiere und Cadeten in Ermanglung praktischer Erfahrung gleichsam zu einem Knäuel zusammengeballt ist, welchen man mit Geduld zu entwirren und die daraus gelösten Begriffe durch praktische Anschauung an den richtigen Platz zu setzen hat. Das Wissen älterer Officiere ist oft infolge jahraus-jahrein dauernden einförmigen Truppendienstes, manchmal infolge Vernachlässigung, mit einer verdunkelnden Patina überzogen. Hier handelt es sich, diesen antiken Rost wenn nöthig mit scharfen Säuren wegzuätzen, damit die Begriffe wieder hell und rein erstehen können.

§. 56.

Schriftliche Ausarbeitungen.

Dies vorausgeschickt, wende ich mich nun zur Besprechung des §. 56 der Schulinstructionen, in welchem eines der Mittel, das militärische Wissen der Officiere und Cadeten zu erweitern und zu festigen detaillirt angegeben ist.

Allgemeines.

Instructionsgemäß ist der Stoff zu den schriftlichen Ausarbeitungen bei der Feld-Artillerie (Punkt 220) aus dem Gebiete der Taktik zu wählen. Sie bezwecken:

I. „Die Auffassung und das Urtheil der Officiere für taktische Fragen zu schärfen.

II. „Die Officiere zu gewöhnen, sich in einer gegebenen Kriegslage rasch zurechtzufinden, schnell einen Entschluss zu fassen und ihrem Willen klaren Ausdruck zu geben."

Diese zwei Punkte enthalten das ganze Programm für die gedeihliche und nutzbringende Durchführung der schriftlichen Ausarbeitungen.

Wir müssen diese zwei Punkte, welche zwei von einander verschiedene Forderungen aufstellen, streng auseinanderhalten, denn sie bilden das Kriterium für die zu stellenden Aufgaben.

Um dem I. Punkte zu entsprechen, versetzt man den Ausarbeitenden durch die gestellte Aufgabe in das Verhältnis eines Commandanten zu den 3 Hauptwaffen. Er muss, um das Urtheil über taktische Fragen zu schärfen, lernen, jede der 3 Waffen mit Rücksicht auf ihre Eigenthümlichkeit nach einem wohlerwogenen Plane zur Erreichung eines bestimmten taktischen Zweckes zur Gesammtwirkung zu bringen.

Um dem II. Punkte zu genügen, versetzt man den Ausarbeitenden in das Verhältnis des Commandanten einer Specialwaffe (der Artillerie) zu den beiden anderen Specialwaffen. Der Artillerist wird hier theils als rathgebendes Organ des Truppen-Commandanten fungiren, theils wird er mit der Artillerie in Situationen gebracht werden, in denen er gezwungen ist, zur Unterstützung der anderen Waffen selbständig zu handeln.

Diese Art von Schulung scheint mir bei uns in der Artillerie noch wenig beachtet zu werden. Ich halte sie aber für so wichtig, dass es mir gestattet sei, noch einige Worte darüber zu sprechen.

Die Thätigkeit der Artillerie ist im Feldkriege der Hauptsache nach eine unterstützende. Selbst in jenem Stadium des Gefechtes, wo die mächtige Entfaltung der Artilleriewirkung zur Hauptsache wird, — geschieht es doch nur, um die Vorrückung der Infanterie zu maskiren und zu begünstigen.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, müssen wir uns den Gang des Gefechtes lebhaft vergegenwärtigen und die wahrscheinlichsten Lagen zu erfassen trachten, in welche der Commandant eines selbständig auftretenden Artilleriekörpers gerathen kann.

Zur Einleitung des Gefechtes wird nach Bekanntgabe des Gefechtsplanes dem Commandanten der Artillerie ein bestimmter Befehl gegeben; sein Wirken deckt sich hier mit der Ausführung des Befehles. Sehr oft wird aber der Commandant der Artillerie um Rath gefragt oder es wird ihm mit Rücksicht auf die gegebene Gefechtslage zur Pflicht, dem Truppen-Commandanten, selbst nach erhaltenem

Befehl, Vorstellungen zu machen. Wie motivirt der Commandant der Artillerie den zu gebenden Rath? Wie motivirt er die Vorstellung, welche zu machen seine Pflicht ist? Das muss gelehrt und gelernt werden.

Während der Durchführung des Gefechtes wird es aus hunderterlei Ursachen sich ereignen, dass der Truppen-Commandant dem Commandanten der Artillerie keinen weiteren Verhaltungsbefehl schicken kann. Diese Unterlassung entbindet den Artilleristen nicht der Verantwortung, das für die Gefechtslage Richtigste von Fall zu Fall selbständig zu veranlassen. Wer da glaubt, nur auf einen bestimmten Befehl handeln zu müssen, der verkennt die Aufgabe der Artillerie. Auch das muss gelehrt und gelernt werden.

Wie schwer es ist, während der Entscheidung des Gefechtes und nach derselben dem Commandanten der Artillerie einen für sein Verhalten ganz bestimmten Befehl zu geben, davon, glaube ich, ist jedermann überzeugt. Welches ist das Verhalten des Artillerie-Commandanten in diesen für das Gefecht oft sehr kritischen Momenten? Auch das muss gelehrt und gelernt werden u. s. w.

Der Artillerie-Officier muss also geschult und befähigt werden, basirt auf den für das Gefecht allgemein gefassten Gefechtsplan, auch ohne weiteren Befehl aus der jeweiligen taktischen Gefechtslage, aus der taktischen Configuration und Gefechtsweise der anderen Truppen einen raschen und richtigen Entschluss auf deren weitere Unterstützung fassen zu können. Das ist die zweite, und wie schon erwähnt, für die Artillerie-Officiere weitaus wichtigere Forderung, welche die Schulinstruction für deren Ausbildung stellt. Sie ist von großer Tragweite, denn sie ist nur bei intensiver Durchbildung der Artillerie-Officiere in der Taktik aller drei Waffen und nur bei detaillirter Kenntnis der Reglements der zwei anderen Waffen erreichbar. Dieses Bestreben verdient die Widmung unserer besten Kräfte, soll unsere Thätigkeit auf dem Gefechtsfelde unter den schwierigsten Verhältnissen logisch sein.

Zahl der schriftlichen Ausarbeitungen, Termin, Gruppirung der Officiere und Cadeten.

Die Punkte 223 bis inclusive 228 der Schulinstruction geben den Termin, wann die schriftlichen Ausarbeitungen stattfinden sollen; sie bestimmen, in welcher Art sich das Officiers-Corps und die Cadeten daran zu betheiligen haben, und erinnern, wie die Ausarbeitenden von vorneherein für die folgende Lösung der Aufgaben anzuregen wären.

Anknüpfend an den Punkt 226 bemerke ich:

Wir dürfen uns die Mühe nicht verdrießen lassen, die Officier und Cadeten nach ihren Fortschritten zu gruppiren. Die Cadeten habe eine Gruppe für sich zu bilden, ausgenommen, wenn jüngere Subalter Officiere vorhanden sind. Dann können die Cadeten bei sehr geringe Zahl mit der Gruppe dieser Officiere vereint werden.

Es werden demnach zum mindesten zwei Gruppen bestehen müsse u. zw. die eine Gruppe, bestehend aus älteren Officieren, die zweite au jüngeren Officieren und Cadeten; oder eine Gruppe aus Officieren, di andere aus Cadeten oder endlich eine Gruppe, bestehend aus ältere Officieren, die zweite aus jüngeren Officieren und die dritte aus Cadete

Jüngere Officiere und Cadeten, die erst in die praktische Verwertung ihrer theoretischen Kenntnisse einzuführen sind, fangen mit leichteren Aufgaben an. Damit hat der Aufgabensteller auch Gelegenheit die jungen Officiere und Cadeten auf ihr wirkliches Wissen zu prüfen; denn wer sich in den einfachen kleinen taktischen Situationen nicht zurechtfinden kann, von dem ist absolut anzunehmen, dass ihn größere Verhältnisse nur verwirren.

Es ist mit der Taktik so, wie mit jeder anderen Wissenschaft. Man kann die Anfangsgründe auch hier nicht vernachlässigen und muss, um Gediegenes zu leisten, vom Grunde aus aufbauen. Die jungen Officiere und Cadeten müssen an kleinen Verhältnissen ihr Urtheil erproben; sie müssen gelehrt werden, durch logische Verknüpfung taktischer Begriffe und deren elementaren Wahrheiten zu einem für den gegebenen Fall richtigen Entschluss zu kommen. Wer nicht in dieser Weise wissenschaftlich successive disciplinirt wird, gleicht einem, der von ungefähr ins trübe Wasser greift: er kann wohl zufällig ein Goldkörnlein erhaschen, zumeist wird er aber taube Steine heraus holen.

Die genaueste Beachtung des Punktes 227, welcher sagt:

„Zur Lösung der Aufgaben sind an einem vom Batterie-Divisions-Commandanten bestimmten Tage die Officiere der betreffenden Gruppe in einem Zimmer zu vereinigen. Die für die ganze Gruppe gemeinsame Aufgabe, von deren Inhalt den Ausarbeitenden vorher nichts bekannt sein darf, wird vom Aufgabensteller dictirt und in seiner Anwesenheit mit Benützung der erforderlichen Karten, Pläne, eventuell Bücher, sofort ausgearbeitet (Clausur-Arbeit)."

zu empfehlen, ist — zu unserer Genugthuung sei es gesagt — nicht mehr nothwendig.

Ich glaube nicht, dass noch irgend jemand in der Artillerie existire, ›r von der Idee befangen wäre, auf Kosten der Ausbildung seiner ficiere, sehr gut gelöste Aufgaben vorlegen zu wollen.

Wer erinnert sich nicht an die früheren Winkelstrategen und inkeltaktiker, die sich verpflichteten, je nach Honorar eine „gute“ er „sehr gute“ Aufgabe zu liefern? Mit der Bestimmung, dass vom halte der Aufgabe dem Ausarbeitenden vorher nichts bekannt ›in darf und die Aufgabe vom Aufgabensteller dictirt und in seiner nwesenheit gelöst werden müsse, ist diesem Unfuge vorgebeugt.

Diese Bestimmung schließt jedoch nicht aus, dass der Aufgabenellen den Officieren und Cadeten Gelegenheit gebe, sich für die Lösung ›r Aufgabe vorzubereiten.

Der Punkt 228 [1]), der dies in Vorerinnerung bringt, ist für die usbildung sehr wichtig. Zwischen der Licenz, einen Officier (Cadeten) ine Aufgabe in den Detailfragen wissen und ohne Aufsicht bearbeiten ı lassen und der im Punkte 228 gestatteten Vorerinnerung ist ein ›waltiger Unterschied. Während im ersten Falle leicht Indolenz und ›istige Versumpfung die Folge sein kann, regt im anderen Fall die orerinnerung den jungen Officier zum gründlichen Studium jenes Abhnittes der Taktik an, aus welchem die Aufgabe gestellt wird. Und werden e nacheinander zu stellenden Aufgaben systemmäßig dem Fortschritte ›r Ausarbeitenden angepasst, so zwingt man nach und nach letztere der wohlmeinendsten Art zum eingehenden Studium der Gesammtktik bei deren gleichzeitiger Übertragung auf das praktische Gebiet.

Die Stellung der Aufgabe.

a) Aufgabentypen.

Halten wir die im Punkte 220 gestellten Forderungen fest:

I. Die Auffassung und das Urtheil für taktische Fragen zu schärfen;

II. den Officier zu gewöhnen, sich in einer gegebenen Kriegslage ısch zurechtzufinden, schnell einen Entschluss zu fassen und seinem Willen klaren Ausdruck zu geben; beobachten wir ferner die Bestim-

[1]) „Um den Officieren und Cadeten Gelegenheit zu bieten, sich für die Lösung ›r Aufgabe vorzubereiten, kann der Aufgabensteller denselben einige Zeit vor der ısammenkunft bekanntgeben, welche Theile des Felddienstes, der Taktik oder des estungskrieges die Aufgabe hauptsächlich betreffen wird.“

3. Alinea im Punkte 232 *) und erinnern wir uns a
its früher zur Charakterisirung der Forderungen sub I
so wird sich der Aufgabensteller zuerst die Frage v

I die zu stellende Aufgabe der I. Forderung (Aufgabe T
II. Forderung (Aufgabe Type II) dienen?

er sich für eine dieser von einander wesentlich verschi
ben n entschieden, so wählt er zunächst den Stoff
dann den Umfang, entscheidet sich weiter für das Te
dem die Aufgabe sich abspielen soll, bestimmt ferner die W
ungen und deren Stärke und schreitet schliesslich zur S
ng der Aufgabe selbst.

b) Stoff der Aufgabe.

Dieser ist nach der Instruction Punkt 229 „dem ausübe
nste zu entnehmen, und es sind vornehmlich F
ndeln, welche im Kriege häufig, bei den Waffenübungen aber s
en". Der nächste Absatz führt an, was in erster Li
igt werden soll, also: „Anordnungen für die Ausüb
erungsdienstes während der Bewegung und im Zustande de
das Gefecht. Dabei sollen eine Reihe von Thätigkeiten in
natürlichen Zusammenhange zur Darstellung gelangen, um den Ueb
aus einem der Zustände: Ruhe, Bewegung, Gefecht in den ander

Wenn wir uns das, was die Instruction verlangt, näher b
so ist es das Um und Auf der ganzen Taktik. Bei der Wahl des
stehen wir somit vor der Nothwendigkeit, unseren Officieren
die Gesammttaktik durch Stellung von Aufgaben zu lehren; und
wir uns deren Umfang vergegenwärtigen, so kommen wir zur
zeugung, dass wir nicht von ungefähr in ihren voluminösen Stoff
greifen dürfen, sondern dass der Vorgang bei der Wahl des Stoff
methodischer sein muss.

Wir beginnen mit den einfacheren Aufgaben und übergehe
gressive zu den complicirteren. Wir beginnen mit der Sicheru
Zustande der Ruhe (Vorpostenaufstellung, Beziehen eines gesic

---

*) Im allgemeinen wird [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

Haltes), übergehen dann zu den Märschen, u. zw. für den Artillerie-Officier gleich zu Gefechts- und Angriffsmärschen; entwickeln weiter aus dem Marsche das Gefecht, wobei das Gefecht selbst in seinen Hauptarten, als: Vertheidigung, Angriff, Rencontre zur Anschauung gebracht wird.

Das Gefecht als solches behandeln wir dann in der Einleitung, Durchführung, Entscheidung; hängen daran die Verfolgung, bez. den Rückzug und kommen schließlich wieder zum Ausgangspunkte, zum Zustande der Ruhe und deren Sicherung.

c) Umfang der Aufgabe.

Wie viele der ebenerwähnten taktischen Phasen in einer Aufgabe vereinigt werden sollen, das hängt von den mehr oder weniger reifen und umfangreichen Kenntnissen der Ausarbeitenden und von deren in dieser Richtung gemachten praktischen Fortschritten ab.

In die Truppe erst eingetretene Officiere und Cadeten beginnen mit der Lösung ganz einfacher Aufgaben als: Vorpostenaufstellungen, und diese selbst umfassen in der 1. Aufgabe die Sicherung eines Bataillons oder Regiments; wobei beispielsweise sich zu begnügen wäre mit der dem Terrain entsprechenden Aufstellung der Feldwachen, Ertheilung des Befehles für die Vorposten und Einreichung des Besetzungs-Rapportes.

Nicht immer groß angelegte Aufgaben fördern die Ausbildung, im Gegentheil, wie schon früher erwähnt, können diese bei unreifem Wissen nur verwirren; auch kleine Aufgaben thun das ihre, nur muss man sich die Mühe nehmen, bei denselben mit der Belehrung ins kleinste Detail zu gehen.

Weiters spricht sich die Instruction über den Umfang der Aufgabe im Punkte 230 dahin aus, dass derselbe derart zu begrenzen ist, um die Vollendung der Ausarbeitung innerhalb 2 bis 3 Stunden zu ermöglichen.

d) Wahl der Waffengattungen und die Bestimmung ihrer Stärke.

Hier glaube ich hervorheben zu müssen, dass die Instruction Punkt 232 sagt:

„Allmählich soll jedem Officier die Gelegenheit geboten werden mit gemischten Waffen zu disponiren."

somit die im 3. Alinea dieses Punktes ange
pensta nicht zur Schablone werden. Es ist nicht nothw
sofort jeder Officier (Cadet) mit allen 3 Waffen zu arbeit
kommt. Das wird sich auch nach den gemachten Fortschritten ri

Jüngeren Officieren und Cadeten können anfangs Aufgaben g
werden, wo sie nur mit Infanterie, bezw. nur mit Cavallerie und
lerie disponiren. Solche Aufgaben zwingen zum gründlichen Stu
der Reglements der anderen Waffen. Von welcher Wichtigkeit abe
Studium der Reglements der anderen Waffen ist, habe ich bereit
wähnt.

Mit Beziehung auf Aufgaben nach II. Type sei noch bemerkt

Für diese Art von Aufgaben kann die Stärke der anderen
Waffen verhältnismäßig größer sein. Der Commandant ei
halben Batterie kann in den Gefechtsrahmen einer Truppenst
von 4 bis 6 Bataillonen Infanterie mit $^1/_4$ bis 1 Escadron; der C
mandant einer Batterie in den Gefechtsrahmen einer Bri
und darüber (6 bis 9 Bataillone Infanterie, $^1/_2$ bis 2 Escadronen Ca
lerie); der Commandant einer Batterie-Division in den
fechtsrahmen einer Brigade oder Infanterie-Truppen-Division — ge
werden.

Diese Zulässigkeit ist durch den Umstand begründet, als $^1/_2$ B
terie, 1 Batterie oder 1 Batterie-Division als Gefechtskörper eine
verhältnismäßig größere Gefechtswirkung repräsentirt, als die unter d
selben Commando stehenden Truppen der beiden anderen Wa
gattungen.

Diese Truppenstärken sind ferner umsomehr zulässig, al
diesem Falle für die Artillerie-Officiere nur die artilleristischen F
gegründet auf eine Gefechts-Situation der anderen Waffen, zur
arbeitung gelangen.

Doch bleibt es nicht ausgeschlossen, vielmehr ist es soga
theilhaft, eben wegen der unverhältnismäßig größeren Gefechtswi
welche die Artillerie-Abtheilungen repräsentiren, dieselben unter
Commandanten in Situationen zu bringen, wo sie schwächere, ex
Abtheilungen der anderen Waffen zu unterstützen haben.

Schließlich sei noch erwähnt, dass es am lehrreichsten sein
in allen Fällen die Truppen-Abtheilungen in der Kriegsstärke
nehmen.

e) Wahl des Terrains.

Über die Stellung der Aufgaben im bekannten und unbekannten Terrain und was damit bezweckt wird, spricht sich die Instruction im Punkte 231[1]) klar aus.

Was ich noch hinzufügen möchte, ist Folgendes:

Es muss in Erwägung gezogen werden, wie die Ausarbeitenden, besonders die jüngeren Officiere und Cadeten, durch die Stellung der Aufgabe, selbst im bekannten Terrain, systematisch dahin zu bringen sind, das Terrain richtig zu lesen und taktisch richtig zu beurtheilen. In gleichem Maße muss mit Vorbedacht bei älteren Officieren vorgegangen werden, wenn diese ihre Aufgaben im unbekannten Terrain lösen sollen.

Von dem Grundsatze ausgehend, dass kleine Detachements jedem Terrain das Gefecht annehmen und durchführen können, wäre eigentlich allen besonderen Erwägungen bei der Auswahl des Terrains von vorneherein die Berechtigung abzusprechen. Damit wäre freilich die Aufgabenstellung sehr vereinfacht; man kümmerte sich hierbei nicht um das Terrain und ließe die Ausarbeitenden eben dort, wo ihnen das Gefecht aufgedrungen wird, sich zurecht finden.

Das ist wohl das Endziel, welches wir erreichen müssen und auch nicht aus dem Auge verlieren dürfen — doch wird es sich nicht auf einmal erreichen lassen; wir müssen planmäßig darauf lossteuern. Es müssen zuerst für die Aufgaben die Terrain-Abschnitte so gewählt werden, dass der Ausarbeitende nicht leicht gegen die richtige taktische Ausnützung des Terrains fehlen kann. Bei Vorposten-Aufstellungen soll beispielsweise anfangs die Linie der Feldwachen zum größten Theil schon von der Natur vorgezeichnet sein; beim Angriff soll anfangs das Terrain so gewählt werden, dass die Angriffsgruppe nur gegen einen bestimmten Flügel dirigirt werden kann; bei der Vertheidigung, dass sich die einzunehmende Stellung von selbst aufdrängt u. s. w. Lernen die Officiere auf diese Weise das Terrain in Verbindung mit den taktischen Forderungen richtig würdigen, dann geht man Schritt

---

[1]) „Bei der ersten Arbeit, und für jüngere, minder geübte Officiere auch bei den folgenden ist ein bekanntes Terrain in der Umgebung der Garnison zu wählen; sonst kann die Aufgabe auf unbekanntes Terrain bezogen werden.

Durch die Wahl eines den Arbeitenden nicht bekannten Terrains sollen dieselben gewöhnt werden, so wie es im Kriege meist der Fall ist, die Dispositionen für Räume zu beziehen, die sie noch nicht betreten haben und über deren örtliche Beschaffenheit sie nur durch die Karte Aufschluss erhalten können."

für Schritt weiter, bis sie dahin gelangen, jedes Terrain, so gut es eben angeht, für taktische Zwecke auszunützen.

f) Stilisirung der Aufgabe.

Die Stilisirung der Aufgabe umfasst: den schriftlichen Entwurf d Annahme, die Verfassung des Auftrages (Befehl), dann die Zusamme stellung jener taktischen Situationen, welche nacheinander erst währe der Arbeit bekannt zu geben sind.

Diese Art der Ausarbeitung halte ich im Vergleiche zu jener in Punkte 236 zugestandenen, wo der Stoff nicht in Fragepunkte getheilt wird, als die weitaus zweckmäßigere. Ich werde mich mit ihr zunächst befassen.

Die Instruction sagt im Punkte 233 im allgemeinen:

„Bei Stellung der Aufgabe ist vor allem zu beachten, dass die Lösung durch die einfache Fassung der Aufgabe wesentlich begünstigt wird."

Um dem zu entsprechen, ist es nothwendig, dass der Aufgabensteller früher die Aufgabe selbst in allen ihren Details löse. Diese Mühe darf sich der Aufgabensteller nicht entziehen, denn nur, wenn er das Terrain selbst studirt, die Entfernungen mit dem Zirkel in der Hand abgemessen, die Details der Durchführung mit Zuhilfenahme der Dienstesvorschriften, der Reglements und sonst giltigen taktischen Grundsätze durchgearbeitet hat, kann er die Annahme „wahrscheinlich, einfach und deutlich" stellen, den Auftrag (Befehl) naturgemäß daraus entwickeln und die weiteren Angaben zur Feststellung der taktischen Situationen (Fragepunkte) frei von Widersprüchen und klar verfassen.

Die Annahme hat kurz und bestimmt zu lauten. Sie hat nach der Instruction „die jeweilige Kriegslage, also das Verhältnis, in welchem sich die Truppe zu den eigenen Heereskörpern und zum Feinde befindet, so wie die Angriffs-, Vormarsch- oder Rückzugrichtung" zu enthalten.

Jede Sucht, die Kriegslage begründen zu wollen, ist überflüssig und unfruchtbar.

„Der Auftrag ist naturgemäß aus der Annahme zu entwickeln." Er bildet die Grundlage für die Ausarbeitung der Aufgabe, denn er gibt den Zweck an, welcher erreicht werden soll und welcher während der Lösung der Aufgabe, möge sich die taktische Situation wie immer ändern, nicht aus dem Auge gelassen werden darf. Dies spricht deutlich für die sorgfältige Fassung desselben.

er Auftrag ist instructionsmäßig in stricter Befehlsform — bei ob schriftlich oder mündlich ertheilt — und mit demselben te wie im Ernstfalle zu verfassen. Wird der Auftrag schriftlich so ist auch die Form genau einzuhalten.

ei Verfassung der Fragepunkte ist in erster Linie ein leb- Hineindenken in die Kriegs-Situation nothwendig. Dabei muss ht genommen werden, ob die Aufgabe von Anfängern oder schon orgeschrittenen Officieren gelöst werden soll. Bei ersteren werden gepunkte, welche zumeist Nachrichten über die Gefechtslage und en des Gegners enthalten, bestimmter und in Details eingehender können, um den Anfängern zu ihren Entschlüssen vorzuhelfen.

en in der Lösung der Aufgaben routinirteren Officieren kann ein r Spielraum für die zum Entschluss führenden Erwägungen ge- verden, um dieselben in der sachgemäßen Motivirung des Ent- s zu üben.

ie sorgsame Verfassung der Fragepunkte gibt dem Aufgaben- den sichersten Maßstab, seinerzeit die Officiere nach ihren mehr eniger gefestigten taktischen Anschauungen zu beurtheilen und n auf ihre für taktische Situationen schnellere oder langsamere ung zu prüfen.

ezüglich der Form, wie die Fragepunkte zu verfassen sind, lt es sich: für alle Vorfälle beim Gegner, insoweit dieselben vom n-Commandanten (Ausarbeitenden) selbst nicht gesehen werden die „Meldeform" zu wählen. Entweder meldet der Vor- oder ut-Commandant oder sonst eine im Nachrichten- oder Sicherungs- stehende Patrouille.

Wie die Meldungen zu verfassen, daher auch in den Fragepunkten en sind, ist aus dem Dienstbuche *E*—24, I. und II. Abschnitt zu

.

t im Verlaufe die Durchführung des Gefechtes Gegenstand der eitung, wobei der Truppen-Commandant (Ausarbeitende) in die ommt die Vorgänge beim Gegner selbst beobachten zu n, so wird die beiläufige Absicht des Gegners kundgegeben und ation seiner Truppen für eine bestimmte Zeit mit möglichster ung der reglementarischen Ausdrücke kurz geschildert, u. zw.: wird die Lage der Hauptcolonne (Infanterie, Artillerie, Cavallerie), ne der Nebencolonnen bekanntgegeben und angeführt, in welcher ung sich dieselben befinden, dann endlich noch hinzugefügt, was lem Truppen-Commandanten (Ausarbeitenden) im Ernstfalle be- väre und seine weiteren Entschlüsse beeinflussen könnte.

Je kürzer und klarer die Fragepunkte eine Gefechts-Situation fe stellen, desto leichter wird es dem Ausarbeitenden werden, zu eine raschen und richtigen Entschluss zu kommen. Es darf ferner nicht auß Acht gelassen werden, dass die später folgenden Fragepunkte sich sac gemäß und chronologisch aus den vorhergehenden entwickeln.

Bei dem kleinen Umfange der Aufgaben kann die Zeit, für welch die Fragepunkte die Situation beim Gegner feststellen, mit den ei tretenden Vorkommnissen sich decken, z. B. Punkt 1: „8^h frü Meldungen über das Debouchiren einer feindlichen Colonne aus de Dorfe *A* u. s. w.“; Punkt 2: „8^h 40^t feindliche Vorhut hat Waldpar celle *X* erreicht und besetzt u. s. w.“, wobei Waldparcelle *X* thatsächlich in ca. 40^t vom Dorfe *A* erreicht und besetzt werden kann. Auch hie wie schon bei der Annahme hervorgehoben, muss man auf eine Be gründung der Situation verzichten. Die Thatsache genügt; denn di Sucht mit vielen Worten recht gründlich und verständlich sein zu wollen, ist in den meisten Fällen nur die Quelle von Verwirrungen.

Hält man die Vorbedingung fest, dass der Aufgabensteller früh selbst die Aufgabe in den Details ausarbeitet, so wird beinahe unfehlba eine spätere Situation sich naturgemäß und ungezwungen aus eine vorhergehenden entwickeln und dadurch, dass man die Details klar überblickt, wird man auch in der Lage sein, die Fragepunkte klar zu stilisiren.

Den Fragepunkten ist schließlich die zu ihrer Beantwortung ge währte Frist beizusetzen. Instructionsgemäß sind die Fristen derart zu bemessen, „dass dem Ausarbeitenden hinlänglich Zeit zur Überlegung gewährt werde.“

Diese Bestimmung und die Forderung, dass die Aufgabe in 2 bis 3 Stunden ausgearbeitet werden soll, dann die Fertigkeit, welche die Ausarbeitenden in der Lösung schriftlicher Aufgaben bereits erlang haben, geben endlich den festen Maßstab für den Umfang der einzelne Fragepunkte.

Behelfe.

Zur Verfassung der Annahme, des Auftrages (Befehls) und de Fragepunkte empfiehlt es sich, folgende Behelfe bei der Hand zu haben als:

1. das Dienstbuch *E*—24 (Anleitung für die Verfassung von schriftlichen Befehlen und Meldungen taktischen und operativen Inhalts
2. die Reglements der drei Waffen;

3. das Dienst-Reglement II. Theil;
4. eines der vielen Hilfsbücher für den Generalstabs-Officier;
5. Hilfsbuch für Artillerie-Officiere.

Schriftliche Ausarbeitungen „für den Fall, als der Aufgabensteller den Stoff nicht in Fragepunkte theilt."

Auch nach dieser in der Instruction erwähnten Methode können die Aufgaben nach I. Type und II. Type gestellt werden.

Die Methode an und für sich hat für die Festungs-Artillerie wohl Berechtigung, für die Feld-Artillerie jedoch, wo der Stoff der Aufgaben ausschließlich dem Gebiete der Taktik zu entnehmen ist, wäre dieselbe zu vermeiden oder doch nur auf wenige Fälle einzuschränken. Diese Art der Ausarbeitung verleitet zu sehr zur alten Bequemlichkeit und Gemüthlichkeit, sowohl bei Stellung der Aufgabe, wie auch bei ihrer Ausarbeitung.

Die Stellung der Aufgabe nach dieser Methode ist sehr einfach. Der Aufgabensteller hat nach Verfassung der Annahme und des Auftrages nur die vier Punkte[1]) aus Punkt 236 der Instruction abzuschreiben; damit aber entfällt für ihn jede weitere Anregung, über die Lösung der Aufgabe selbst nachzudenken; er überlässt dieselbe den Officieren allein und beschränkt sich nur auf die Kritik. Ist aber die Aufgabe vor ihrer Stellung nicht durchdacht, so kann auch die Kritik nicht gründlich und belehrend sein, ja er kann sich sogar durch die Berufung auf die mündliche Besprechung, welche instructionsgemäß gestattet ist, derselben zum größten Theil entziehen. Derart betreten wir aber leicht wieder den breiten Pfad der Bequemlichkeit und Gedankenlosigkeit, ohne gegen die Vorschrift zu verstoßen. Die Form bleibt gewahrt, vor Verantwortung ist man geschützt; der Nutzen aber kann auf Null reducirt werden. Auch ist hiebei nicht ausgeschlossen, dass einerseits aus übelverstandenem Wohlwollen, andererseits in der eitlen, manchmal egoistischen Sucht, gute Aufgaben vorlegen zu können, die Zeit der Ausarbeitung — weil deren Punkte auf einmal dictirt werden — über die Gebür verlängert wird — ein Umstand, nicht wenig geeignet uns wieder in die Zeit der Thema-Fabrication zurückzuführen.

[1]) „1. Die militärische Beurtheilung des Terrains; 2. die Darlegung des für die Ausführung leitenden Gedankens; 3. auf Grund der aus 1 und 2 hervorgehobenen Begründung die Disposition; 4. die Darstellung einzelner Situationen der Truppen-Aufstellung mittels Zeichnung."

...n schließlich, dass der weitaus wichtigeren Forderung: ...tillerie-Officier zu gewöhnen, sich in eine gegebene Kriegs... zurechtzufinden, schnell einen Entschluss zu fassen und seinem ...aren Ausdruck zu geben (Aufgabe Type II), doch nicht ganz ...n werden kann, weil die Grenzen für die Zeit der Ausarbeitung ...n sind — es wird die Summe der Zeit auf alle Punkte aus... so ergibt sich das Endresultat, dass, um Ersprießliches zu ... besser sei, die Aufgaben für die Officiere (Cadeten) der Feld... ...nach Fragepunkten, zu deren Ausarbeitung eine bestimmte Zeit ... zu entwerfen und ausarbeiten zu lassen.

Beilagen.

S... ...ss dieser Zeil... ...ie Suppositionen von vier Auf... ...n, welche — möglichst im Si...ne dieses Vortrages entworfen ... und mit eine Karte (Taf. 26) ausgestattet — eine gewiss ...ne Illustration zu dem behandelten Thema bieten dürften.

Von den vier Aufgaben behandeln zwei das Vertheidigungs-, zwei das Angriffsgefecht, und ist für jede Gefechtsart die eine nach Type I, die andere nach Type II ausgearbeitet.

Bezüglich der Form sind die zwei Aufgaben für das Vertheidigungsgefecht so gehalten, wie sie die Ausarbeitenden, die zwei Aufgaben für das Angriffsgefecht, wie sie der Aufgabensteller zu beobachten hätten.

Aufgabe Nr. 1 für Hauptleute.

(Hiezu die Specialkarte der Umgebung Mautern, Traismauer.)

Annahme.

Zur Deckung des Ueberganges eines größeren Heereskörpers vom linken auf das rechte Donauufer bei Mautern ist die 5. Infanterie-Truppen-Division am 4. April 1887 vormittags in den Ortschaften Angern und Fürth eingetroffen.

Die bei Angern unter Commando des General-Major A. stehenden Truppen in der Stärke von:

Infanterie-Regiment Nr. 40 (3 Bataillone),
Jäger-Bataillon Nr. 5,
Schwere Batterie Nr. 3/28 D.,
$^1/_2$ Escadron 2/3 H.
Ein Hilfsplatz (die Truppen mit ganzem Train)

bekommen um 1^h nachmittags folgenden

Befehl:

5. Infanterie-Truppen-Division.
Nr. . . .

An das Detachement-Commando General-Major A.
in Angern.

Fürth, am 4. April 1887, 12h mittags.

1. Eingegangener Meldungen zufolge hat der Feind Traismauer schwach besetzt.

2. Sie haben mit den unter Ihrem Commando stehenden Truppen über Hollenburg gegen das Defilée von Traismauer vorzurücken, den Feind von dort zu delogiren und Traismauer mit dem Defilée bis zur Donau zu besetzen.

3. Der Rest der Infanterie-Truppen-Division marschirt heute um 4h nachmittags von hier ab und rückt bis in die Linie Meidling-Theiern vor; Divisionsstab kommt nach Höbenbach, wo um 9h abends Befehlausgabe ist.

N. N.
Feldmarschall-Lieutenant.

Gegenstand der Ausarbeitung.

I.

Marschbefehl für den Angriffsmarsch von Angern gegen Traismauer im Wortlaut.

Arbeitszeit 30I.

II.

Nach Passirung von Hollenburg bekommt General-Major A. von der vorausgeschickten Cavallerie folgende Meldungen:

1.

6. Husaren-Regiment. 2. Escadron.
Nr. 1. Rittmeister K.

An das Detachement-Commando General-Major A.

St. Georgen, 4. April, 3h nachmittags.

„Gehöft nördlich von Rittersfeld von feindlicher Infanterie besetzt. Bei Rittersfeld steht ca. 1 feindliches Bataillon. Habe Patrouillen gegen Schiffs-Werfte und Fasangarten vorgetrieben. Mit Rest bleibe in St. Georgen."

K.
Rittmeister.

2.

6. Husaren-Regiment. 2. Escadron.
Nr. 1. Lieutenant M.

An das Detachement-Commando General-Major A.

Auf dem Fahrwege 1. Classe westlich Ziffer-Mühle.
4. April 2h 50I nachmittags.

Von Ziffer-Mühle feindliches Infanteriefeuer erhalten. Rittersfeld vom Feinde besetzt.

M.
Lieutenant.

Cenna.

3.

ren-Regiment. 2. Escadron
Nr. 1. Zugsführer L

An das Detachement-Commando General-Major A.

ke über den Mühlbach östlich Franzhausen,
4. April, 3h 10l nachmittags.

er Franzhausen bis an die Traisen alles vom Feinde frei. Bauern
s, dass in Traismauer über 2 Bataillone feindlicher Infanterie heute
einmarschirt sind.

Z.
Zugsführer

itere Anordnungen des Detachement-Commandanten; Ausgabe der
Disposition im Wortlaute, deren kurze Motivirung.
beitszeit 40l.

III. 4h 30l nachmittags.

Feind hat das linksseitige Traisenufer geräumt, vertheidigt aber noch
Bataillonen direct die Brückenübergänge bei Traismauer. Die Eisen-
n südwestlich von Traismauer hält er mit 1 bis 2 Compagnien
Der Feind hat keine Artillerie.
Angriffs-Disposition zur Forcirung der Übergänge über die Traisen und
zur Einnahme von Traismauer im Wortlaute. Oleate zur Situation der Truppen
um 5h nachmittags.
Arbeitszeit 50l.

IV.

Traismauer ist genommen, der Feind zieht sich über Gemeinlebarn zurück.
Disposition zur Verfolgung des Feindes im Wortlaute. Befehl zum Be-
ziehen der Vorposten und zur Sicherung des Defilée bei Traismauer.
Arbeitszeit 40l.

N. N.
Major.

Rubrum: K. k. Corps-Artillerie-Regiment Edler von Gerlich Nr. 14. 1 Batterie-Division.
Wien, am 22. December 1887.

Aufgabe Nr. 1
für Hauptleute.

Aufgabe Nr. 2 für Hauptleute.

(Hiezu die Specialkarte der Umgebung von Mautern und Herzogenburg.)

Annahme.

Der Feind beabsichtigt mit einem größeren Heereskörper bei Mautern vom linken auf das rechte Donauufer überzugehen und hat zur Deckung dieses

berganges starke Vortruppen auf den Straßen gegen Herzogenburg und aismauer vorgeschoben.

Die eigene 8. Infanterie-Truppen-Division *(Ordre de bataille normal)*, elche sich am 4. April 1887 im Laufe des Nachmittags hinter der Traisen i Herzogenburg gesammelt hat, hat den Befehl, am 5. früh über Walpersdorf, affern vorzurücken, den auf den Höhen nördlich Kuffern stehenden Gegner zugreifen und gegen Mautern zurückzuwerfen.

Am 5. um 7^h früh ist die Situation folgende:

Der Feind hat das Wald-Defilée westlich Kuffern, Ort Kuffern und rdlich gelegene Höhen besetzt. 2 Batterien haben von der Höhe nördlich uffern das Feuer gegen die Vorhut der im Angriffsmarsch befindlichen Infanterie-Truppen-Division eröffnet.

Vorhut hat Wetzmannthal passirt; deren Infanterie entwickelt sich f der Höhe nordwestlich davon ins Gefecht. Die Cavallerie steht an der raßengabelung nördlich Statzendorf. Die Vorhutbatterie ist auf dem Gerichts-B. fgefahren und erwidert das Feuer der feindlichen Artillerie.

Eine Seitenhut, zwei Compagnien stark, hat Ort Anzenberg besetzt.

Gros. Die Spitze debouchirt aus Walpersdorf; hinter dem Tête-Bataillon arschiren die 2 Batterien der Divisions-Artillerie.

Der Divisionär steht mit seinem Stabe auf der Straße beim Bild-ock, wo der Fahrweg 1. Classe nach Statzendorf abzweigt. Hier gibt er dem atterie-Divisions-Commandanten folgenden mündlichen

Befehl.

„Das Tête-Bataillon des Gros hat den Befehl, Terrain-Abschnitt zwischen nzenberg und Inzersdorf zu besetzen. Rest des Gros wird nördlich der Straße der Linie: Bildstock hier, Kirchthurm Inzersdorf in Gefechtsaufstellung auf-arschiren und wird dann Direction Anzenberg-Kuffern zum Angriff vorrücken.

Nehmen Sie mit der Batterie-Division geeignete Stellung, um den Auf-arsch zu decken und den Angriff vorzubereiten."

Gegenstand der Ausarbeitung.

I.

a. Anordnungen nach Erhalt dieses Befehls. Persönliche Benehmungsweise Batterie-Divisions-Commandanten nach Abfertigung der Befehle.

b. Für welche Stellung entscheidet sich der Batterie-Divisions-Commandant warum? (Motivirung mit Rücksicht auf den concreten Fall.)

c. Wie werden die Batterien in die Stellung gebracht?

d. Wie, wohin und mit was wird das Feuer eröffnet?

e. Welche Anordnungen trifft der Batterie-Divisions-Commandant nach n Einschießen?

Alle Befehle und Dispositionen im Wortlaute. Oleate für die Aufstellung Batterie-Division um 8^h früh.

Arbeitszeit 1^h 30^I.

II. $8^h\ 30^I$.

Die Queue der Truppen-Division ist noch im Aufmarsche begriffen. Der Feind ist mit einer starken Colonne aus dem Wald nördlich Inzersdorf vorgebrochen, hat den nördlichen Theil des Ortes genommen und rückt offensiv vor. Eine neue Batterie, welche an der südwestlichen Lisière des Waldes aufgefahren ist, hat ein heftiges Feuer gegen die eigene zwischen Anzenberg und Inzenberg stehende Infanterie eröffnet.

Zu was entschließt sich der Batterie-Divisions-Commandant angesichts dieser taktischen Situation?

Arbeitszeit 20^I.

III. 10^h.

Der Feind ist aus Inzersdorf gegen Forer Berg zurückgedrängt. Seine Batterien nördlich Kuffern erwidern das Feuer nur schwach. Die eigene Infanterie hat Ort Kuffern genommen, den Wald nördlich Inzersdorf besetzt und schickt sich an, aus der Siefe nordöstlich Kuffern zum allgemeinen Angriff gegen die Höhen nördlich davon und die südliche Waldlisière am Forer Berg. Zu was entschließt sich der Batterie-Divisions-Commandant? Kurze Motivirung des Entschlusses.

Arbeitszeit 40^I.

IV.

Der Feind ist geworfen und zieht sich auf Höllerhof und Egendorf zurück. Die Spitzen der eigenen Infanterie haben die Nordlisièren der östlich der Straße liegenden Wälder und Ort Höbenbach erreicht und besetzt.

Welche Dispositionen gibt der Batterie-Divisions-Commandant für die Vorrückung der Batterien?

Arbeitszeit 20^I.

N. N.
Major.

K. k. Corps-Artillerie-Regiment Edler von

Nachdem jedoch der Gegner bei Mautern mit einem größeren Heeres-
er auf das rechte Donauufer übergegangen ist und dessen Vortruppen in
Richtung auf Herzogenburg vorschwärmen, wird zur Sicherung des Marsches
Truppen-Abtheilung, bestehend aus:
Infanterie-Regiment Nr. 4 (3 Bataillone),
Jäger-Bataillon Nr. 2,
Schwere Batterie Nr. 3/2 R.,
Escadron Nr. 2/6 H.,
1 Hilfsplatz,
er Commando des Obersten Z. gestellt und diesem folgender schriftlicher

Befehl

estellt.

Infanterie-Truppen-Division.
Nr. . . .

An das k. k. Detachement-Commando Oberst Z.

Pölten, am 5. Juni 1886, 8^h abends.

1. Der Feind ist heute nachmittags mit einem größeren Heereskörper Mautern auf das rechte Donauufer übergegangen; dessen Vortruppen waren 6^h abends im Anmarsche auf Statzendorf und Walpersdorf.

2. Die Infanterie-Truppen-Division wird morgen von St. Pölten nach t-Lengbach abmarschiren. Es ist nicht ausgeschlossen, dass der Feind im fe des morgigen Tages einen Vorstoß gegen Böheimkirchen unternimmt.

3. Um demselben zu begegnen, marschiren Sie mit den unter Ihr mando gestellten Truppen morgen um 5^h früh über Pottenbrunn nach tendorf ab und nehmen dort eine beobachtende Stellung.

4. Die Queue der Division wird um 11^h vormittags Böheimkirchen sirt haben. Sie haben bis zu dieser Zeit jedem Versuch des Gegners, gegen Straße St. Pölten-Böheimkirchen vorzustoßen, in einer geeigneten Stellung gegenzutreten.

5. Nach 11^h vormittags rücken Sie im Verhältnis der Nachhut über eimkirchen nach Neu-Lengbach.

6. Die Truppen nehmen nur den Gefechtstrain mit.

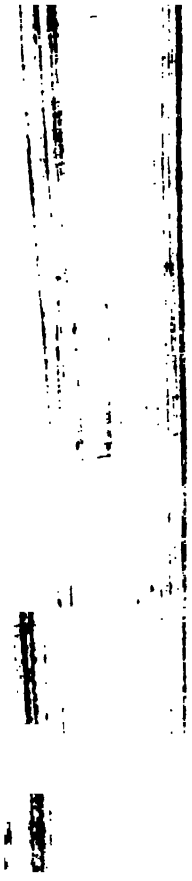
7. Ich befinde mich bis 8^h früh an der Tête des Gros auf der Straße Pölten-Böheimkirchen, von 8^h an in Böheimkirchen.

N. N.
Feldmarschall-Lieutenant.

Gegenstand der Ausarbeitung.

I.

Anordnungen für den Marsch nach Jeutendorf. Anordnungen für die unehmende Beobachtungs-Stellung bei Jeutendorf. Beides im Wortlaute.
Arbeitszeit 45^1.



II.

Von der Cavallerie laufen um 8^h 30^I früh folgende **Meldungen**

1.

6. Husaren-Regiment.
Nr. 1.

2. Esc
Rittme

An das k. k. Detachement-Commando Oberst Z.

Bei Etzersdorf, 8^h 10^I früh.

Feindliche Cavallerie, ca. 2 Escadronen, rückt auf der **Straß** Etzersdorf vor. Ich gehe auf Kapelln zurück. Beobachte weiter.

Ritt

2.

6. Husaren-Regiment.
Nr. 1.

2. Esc
Lieute

An das k. k. Detachement-Commando Oberst Z.

Auf der Höhe südlich Ossarn, 8^h 5^I früh.

Eine feindliche Colonne, 4 bis 6 Bataillone, mit Artillerie im **An** auf Ossarn. Deren Spitze marschirt in Ossarn ein.

Lieut

Was ordnet das Detachement-Commando an? Oleate zur **Situat**

III.

50' vormittags.

Der Gegner hat sich mit ca. 4 Bataillonen östlich des Gras-Berges an r Straße Pottenbrunn-Kapelln zum Angriff auf die Nord- und Westlisière n Jeutendorf entwickelt; seine Schwarmlinie steht bereits südlich der Straße.

Eine Batterie (8 Geschütze) ist auf der Kuppe des Gras-Berges auffahren und beschießt lebhaft die Einbruchsstelle (Nordwestseite von Jeutendorf).

2 feindliche Compagnien stehen entwickelt am Südhang des Gras-Berges im Bildstock an der Straße nach Kappelln.

Eine feindliche Colonne, ca. 1 Bataillon, marschirt auf der Straße von asserburg nach Pottenbrunn.

Die feindliche Cavallerie steht am Perschlingbach gegenüber Rassing Begriffe, durch die dortige Furt den Perschlingbach zu übersetzen.

Weitere Anordnungen des Truppen-Commandanten.

Arbeitszeit 45'.

In Berücksichtigung der beim Feinde machten Wahrnehmungen und in Erg ung, dass . . . . . etc. (kurze tivirung, wenn es nothwendig sein lte) befehle ich:

sonst kurzweg:

In Berücksichtigung der beim Feinde nachten Wahrnehmungen befehle ich: lgt die Gefechts-Disposition in Befehlsform und im Wortlaute).
llte die Gefechts-Disposition bereits er Punkt II angegeben sein, so folgen · die durch die momentane Lage etwa hwendig gewordenen Änderungen zur fechts-Disposition in Befehlsform, im Wortlaute.)

u. s. w.

IV.

› 40' vormittags.

Der Feind hat Jeutendorf genommen: sein rechter Flügel rückt gegen te 294 vor.

Ein Theil seiner Infanterie hat Pottenbrunn besetzt.

Der feindlichen Cavallerie ist der Übergang bei Rassing misslungen.

Cenna.

Anordnungen des Detachements-Commandanten.
Arbeitszeit 30′.

(Folgt in Befehlsform die
für den Rückzug nach Böh

Wien, am 1. December 1886.

K. k. Corps-Artillerie-Be
Edler von Gerlich Nr
Hauptmann N. N.
Wien, am 1. Decem

Rubrum:

Aufgabe Nr. 1
für Hauptleut
(Mit 1 Oleate.)

Aufgabe Nr. 2 für Hauptleute.

(Hiezu die Specialkarte der Umgebung von St. Pölten.)

Annahme.

Ein Armee-Corps im Anmarsche auf St. Pölten hat mit de
os Kilb erreicht.

Zur Sicherung des Überganges über den Pielach-Fluss bei Ober
ist ein Detachement, bestehend aus:

Infanterie-Regiment Nr. 2 (3 Bataillone),
Infanterie-Regiment Nr. 3 (3 Bataillone),
Escadronen Nr. $\frac{1 \text{ und } 2}{6. \text{ Drag.}}$,
Schwere Batterie Nr. 1 2 D.,
Genie-Compagnie Nr. 1 2 B.,
1 Hilfsplatz
(alle Truppen mit Gefechts- und Bagagetrain)

unter General-Major A. auf das rechte Pielachufer über Gattman geschoben.

Im Verlaufe des Marsches, als die Tête des Gros der 1. Truppen-Division Waasen erreicht, ist Kanonendonner aus der R Ober-Grafendorf hörbar.

Der Divisionär reitet gegen Ober-Grafendorf vor und bekom Wege dahin folgenden Situationsbericht:

1. Brigade-Commando. General-
Nr. . . .

An das k. k. 1. Truppen-Divisions-Command
in l

Völtendorf, am 19. August 1886. 8h früh.

1. Feind debouchirt mit starken Colonnen aus St. Pölten un Nadelbach und Teufelhof vor.

e die Linie Nord- und Ostlisière Eichwald und Ort Völtendorf
besetzt.
an der südöstlichen Lisière des Eichwaldes, nordöstlich Gatt-

in Stellung an der Straße westlich Völtendorf.
ie bei Pummersdorf.
ompagnie befestigt Höhe nördlich Kotting, richtet Gattmannsdorf
h davon liegende Waldparcellen zur Vertheidigung ein.

A.
General-Major.

l Commandant der selbständigen schweren Batterie-Division Nr. 2
n vom Divisionär nach Mittheilung des eingelaufenen Situations-
nden mündlichen

Befehl:

n Sie die in der Colonne eingetheilten zwei Batterien Ihrer
vor und unterstützen Sie mit der ganzen Divisions-Artillerie das
ruppen unter General-Major A."

Gegenstand der Ausarbeitung.

I.

Anordnungen trifft der Batterie-Divisions-Commandant nach Erhalt
s? Im Wortlaut. Wie benimmt er sich persönlich?
eit 15[1].

Dem Ordonnanz-Unterofficier K. wird folgender mündlicher Befehl ertheilt:

u. s. w.

Ich reite mit meinem Stab über Ober-Grafendorf gegen Völtendorf vor, erstatte dem General-Major A. Meldung über den erhaltenen Befehl, unterstelle mich seinem Commando und erbitte die weiteren Befehle . . . . u. s. w.

II.

Batterie-Divisions-Commandant sich beim General-Major A.
ihm letzterer bekannt, dass der Feind mit der stärkeren Colonne
h vorrückt und seinen Hauptangriff wahrscheinlich auf Schwadorf
und überlässt ihm die Wahl der Stellung für die Divisions-

lung des Terrains für die Wahl der Artillerie-Stellung auf den

chieht die Vorrückung der Batterien in die gewählte Stellung?
n wird das Feuer mit Rücksicht auf die Gefechtslage eröffnet?

die Batterie-Commandanten und anderwärts zu ertheile

im Wortlaute.

Oleate zur Aufstellung der Divisions-Artillerie nach dem An

Arbeitszeit $1^h\ 30^t$.

Nach kurzer Orientirung über die Gefechtslage und theilweise über das **Terrain durch den General-Major A. und nach vorgenommener persönlicher, rascher Recognoscirung in der Richtung auf Matzersdorf, Pummersdorf finde ich das Geeignetste:**

Die Batterie an der Straße westlich Völtendorf bleibt vorläufig in ihrer Stellung, weil . . . . . u. s. w. Dieselbe bekommt folgenden Befehl (mündlich oder zugeschickt):

Die zwei anderen auf der Straße bis südwestlich Kotting vorgefahrenen Batterien entwickeln sich in der Stellung . . s. w. . . . . (wo)?

Diese Stellung ist u. s. w. (Motivirung mit Rücksicht auf die 1. Frage.)

Zur Vorrückung der Batterien überbringt der Batterie-Divisions-Adjutant dem Hauptmann L., an der Straße südöstlich Kotting, folgenden mündlichen Befehl . . . . . u. s. w. (im Wortlaute) . . . . . .

. . . . . .

Wenn die Tête . . . . . passirt, überbringen die Ordonnanz-Unterofficiere an die Batterie-Commandanten folgende mündliche Befehle: (folgen Dispositionen mit Rücksicht auf Punkt 836 Exercier-Reglement II. Theil).

Nach dem Aufmarsche und Einfahren in die Stellung bei . . . . . wird das Feuer mit . . . . . auf . . . . . eröffnet: hiezu ergehen durch die Ordonnanz-Unterofficiere folgende mündliche Befehle an die Batterie-Commandanten: . . . . . (folgen Dispositionen mit Rücksicht auf §. 144 Exercier-Reglement. II. Theil).

Ich begebe mich zur Beobachtung des Feuers während des Einschießens . . . . . (wohin?) . . . . . .

Nach beendetem Einschießen wird
h den Batterie-Divisions-Adjutanten
r Ordonnanz-Unterofficier) folgende
ıtions-Meldung an General-Major A.
ɜendet . . . . . (folgt
feldung formcorrect . . . . . .)

Zur Recognoscirung der Wege für
eventuellen Rückzug über (Vor-
ıng über . . . . .) erhielten Feuer-
r X. (Führer B. etc.) . . . . . .
ıde mündliche Befehle:

(im Wortlaute)

u. s. w.

(1. Wagenstaffel, 2. Wagenstaffel,
was noch anzuordnen wäre.)

III.

Der Gegner ist über Schwadorf in den Eichwald eingedrungen, seine ɜrien rücken von Cöte 315 gegen Matzersdorf vor.

Sie bekommen von General-Major A. folgenden schriftlichen Befehl:

rigade-Commando. General-Major A.
Nr. . . .

An das 2. Batterie-Divisions-Commando.

tmannsdorf, 19/9. 1886, 10h vormittags.

1. Infanterie zieht sich in den Vertheidigungs-Abschnitt Cöte 311 ılich Kotting)-Gattmannsdorf-Ort Gröben zurück.

½ Bataillon besetzt Farthof.

2 Escadronen werden am linken Pielachufer bei Ebersdorf stehen.

2. Mit der Batterie-Division Rückzug antreten und Stellung nehmen, um ıhaltigen Widerstand im neuen Vertheidigungs-Abschnitt zu ermöglichen, ıtuell Rückzug auf Ober-Grafendorf zu decken.

A.
General-Major.

Wie wird der Rückzug nach Erhalt dieses Befehles durchgeführt? Distionen für den Rückzug an die Batterie-Commandanten im Wortlaut.

Wahl der zweiten Aufstellung; wie und wohin wird sodann das Feuer fnet?

Stellung der Aufgaben zu den schriftl. Ausarbeitungen e

rung. Während des Rückzuges sind die feindlichen
südöstlich von Völlerndorf aufgefahren und bedrohen d
bei Ges. Grafendorf.

Arbeitszeit 1 Stunde.

(Folgt die Ausarbeitung üb
unter II.)

Wien, am . . . . . .

K

Hau

K. k. Corps-Artillerie-Reg
Edler von Gerlich Nr. 1
Hauptmann N. N.

Rubrum:

Wien, am . .

Aufgabe Nr. 2

für Hauptleute

(Mit 1 Skizze.)

Versuche im Gebiete des Minenwesens.

Versuche mit Gelatine-Dynamit Nr. I und Rhexit Nr. I.

Von

Heinrich Ritter von Vessel,

k. k. Hauptmann des Genietabes.

(Unter Zugrundelegung officieller Versuchsdaten bearbeitet.)

Zuweilen dürften im Kriege Sprengungen vorgenommen werden
sen, zu welchen kein normales Kieselguhr-Dynamit Nr. I zur Ver-
ung gestellt werden kann, sondern auf ein im Handel gangbares
engmittel gegriffen werden muss.

Es erschien daher nothwendig, durch Versuche festzustellen, unter
chen Modalitäten von den vielen in den österreichischen Dynamit-
riken erzeugten Sprengmittelsorten, die dem Kieselguhr-Dynamit an
anz nahezu äquivalenten Präparate als Surrogat für selbes in Aussicht
nehmen wären.

Von den Sprengmitteln, welche in den Fabriken Österreich-Ungarns
gestellt werden, sind außer dem Kieselguhr-Dynamit Nr. I — welches
ch nur mehr für das Militärärar, u. zw. von den Fabriken in Zamky
i Prag) und Pressburg, von der Actiengesellschaft „Dynamit Nobel"
efert wird, — das Gelatine-Dynamit Nr. I (Neu-Dynamit), welches in
ky und Pressburg von der vorgenannten Firma erzeugt wird, sowie
Rhexit Nr. I, welches die Dynamit-Fabrik Borkenstein & Comp. zu
Lambrecht in Steiermark fabricirt, die wichtigsten, da diese beiden
engmittel derzeit in Österreich am meisten verbreitet sind und deren
rication in der Hand sehr leistungsfähiger Firmen liegt.

Es wurden deshalb vorderhand nur diese beiden Sprengpräparate
gehenderen Versuchen unterzogen.

Vessel.

ıfolgenden werden die Ergebnisse dieser Versuche

1. d ligenschaften,
2. aborirung,
3. die Schlagkraft der beiden Sprengmittel, unter steter che mit dem normalen Kieselguhr-Dynamite Nr. I, kurz besp den.

1. Eigenschaften der beiden Sprengmittel.

Das Gelatine-Dynamit Nr. I (auch Neu-Dynamit ınt) ist eine rothbraune bis dunkelbraune, sich plastisch anfü zende aber bei gewöhnlicher Temperatur nicht abfettende im gewöhnlichen Zustande ein specifisches Gewicht v 1·65 besitzt.

Bei directer Berührung mit dem das Nitroglycerin nicht vol saugt enthaltenden Präparate, sind die Einwirkungen in phy sicht stärker als jene beim Dynamit. Gegen Luftfeuc d Wasser verhält sich das Gelatine-Dynamit ähnlich wie das -Dynamit.

Das Rhexit Nr. I ist eine dunkelbraune, beinahe s lockere Masse, welche im gewöhnlichen Zustande ein specifisches von 1·0 bis 1·1 besitzt.

Die schädlichen Einwirkungen in physiologischer Hinsi beim Rhexit infolge des mehr gebundenen Nitroglycerins etwas als beim Kieselguhr-Dynamit.

Das Rhexit ist ziemlich hygroskopisch.

Beide Sprengmittel zeigen gegen hohe Temperatur zündung durch flammende oder glühende Körper, gegen Frost und sche Einwirkungen ein ähnliches Verhalten wie das Kieselguhr-Dyn erfordern auch zur Explosions-Einleitung im gefrorenen und ung Zustande dieselben Maßnahmen wie dieses.

Bezüglich der percentualen Zusammensetzung de Versuchs-Präparate ergab die Untersuchung nachstehendes Res

Gelatine-Dynamit Nr. I.

Nitroglycerin	64·41%	Spreng·
Collodiumwolle	2·37%	

[illegible]ron-Salpeter	24·74%	Zumischpulver.
[illegible]kmehl	7·63%	
[illegible]a	0·47%	
[illegible]enhältiges Thonerdesylicat (Farbstoff)	0·38%	

Rhexit Nr. I.

[illegible]roglycerin	61·4%	Zumischpulver.
[illegible]holzzeug	9·1%	
[illegible]r Holzmoder	12·9%	
[illegible]Salpeter	16·6%	

Die vorstehenden Angaben zeigen, dass die Zumischpulver beider [illegible]ngmittel fast durchwegs aus lauter leicht verbrennbaren und Sauerzuführenden Körpern bestehen, ein Umstand, welcher erklärt, dass [illegible]Brisanz dieser beiden Präparate jene des Kieselguhr-Dynamits Nr. I [illegible]cht, trotzdem letzteres einen höheren Nitroglyceringehalt besitzt, [illegible] Zumischpulver — die Kieselguhr — jedoch unverbrennbar ist.

2. Laborirung der beiden Sprengmittel.

Der Vorgang beim Laboriren dieser Sprengmittel ist im wesent[illegible]en derselbe wie beim normalen Dynamit.

Eine theilweise Abweichung hievon ist durch das im Nachfolgenden [illegible]gte bedingt.

Das Gelatine-Dynamit darf nur in dicht gewickelten und gut [illegible]chlossenen Patronen aus paraffinirtem Papier — nicht aber in [illegible]gamentpapierhülsen — laborirt, in Handel gebracht werden.

Um weiches Gelatine-Dynamit zu laboriren, wird dasselbe entsprechend [illegible]· Größe der zu erzeugenden Patronen in Stücke geschnitten und [illegible]e sodann in die Hülsen der Ladungen nur so fest eingedrückt, dass [illegible]he Hohlräume zurückbleiben; die Dichte des Sprengpräparates bleibt [illegible]er nach der Laborirung ungeändert, d. i. 1·60 bis 1·65.

Das Rhexit darf wegen seiner hygroskopischen Eigenschaften [illegible] in dicht gewickelte und gut geschlossene Patronen mit einer Hülle [illegible] gutem paraffinirten Papier laborirt werden.

Beim Erzeugen der Sprengmunition kann dasselbe anstandslos [illegible]art gepresst werden, dass sein specifisches Gewicht 1·4 beträgt.

Beide Sprengmittel sind nur in trockenen Magazinen zu [illegible]poniren und nicht über 6 Monate am Lager zu halten.

Vessel.

. Schlagkraft der beiden Sprengmittel

Bei der comparativen Erprobung der beiden Präpara
rmalen Brisanzmesser ergaben sich als gestauchte
eren Bleicylinders:

beim Gelatine-Dynamit Nr. I . . . . . 12·2 bis
beim Rhexit Nr. I. . . . . 9·8 bis

stauchten Höhen des unteren Bleicylinders:

m Gelatine-Dynamit Nr. I . . . . . 17·2 bis
m Rhexit Nr. I . . . . . 16·8 bis

alogen Mittelwerte für normales Kieselguhr-Dyn
den Grenzen 8·5 bis 13, bezw. 17·5 bis 18·2mm

Verhältnis der Schlagkraft der beiden Präp
mit noch eingehender zu prüfen, wurden in
... und massive Schmiedeeisenplatten mit jenen
Ladungen zu sprengen versucht, welche unter ganz gleiche
ungen für das normale Kieselguhr-Dynamit Nr. I bei
lopipedischer Ladungen von quadratischem Quersch
eine größere Versuchsreihe [1]) ermittelt wurden.

Diese Minimal-Ladungen — unter welchen jene L
verstehen sind, von welchen wenigstens in der Hälfte der
ein Durchschlag erzielt wird — waren, u. zw. für:

Holzbalken von $^{25}/_{25}cm$ Querschnitt . . . . . .
„ „ $^{30}/_{30}cm$ „ . . . . . .
„ „ $^{35}/_{35}cm$ „ . . . . . .
Schmiedeeisenplatten, 15*cm* breit, 1*cm* dick . . . . . .
„ „ „ „ 3*cm* „ . . . . . .

Die Anordnung und die Resultate der Vergleichsspren
den beiden Versuchspräparaten sind in der nebenstehen
zusammengestellt:

[1]) Über diese im Winter und Frühjahre 1887 durchgeführten
Dynamit in parallelopipedischen Ladungen wird in der Folge ausf
richtet werden.

Sprengobject	Sprengmittel	Nr.	Dimension des Objectes		Anlage der Ladung			Art der Zündung	Wirkung	Anmerkung
			Breite	Höhe	Gewicht in *kg*	Dichte	Form			
			cm							
Holzbalken. Fichtenholz, 2*m* lang, quadratisch behauen. Auf 0·80*m* hohe Böcke frei aufgelegt; die freie Länge betrug 1·40*m*	Gelatine-Dynamit Nr. 1	1	25	25	0·360	1·55	parallelopipedisch mit quadratischem Querschnitte, in Carton laborirt	doppelte englische Zündschnur mit 1*g* Sprengkapsel an der Stirnseite der Ladung	weit vom Durchschlag	
		2							normaler Durchschlag	
		3			0·405				scharfer Durchschlag	
		4				1·60			weit vom Durchschlag	
		5	30	30	0·700				scharfer Durchschlag	
		6	35	35	1·000				nahe dem Durchschlag	
	Rhexit Nr. 1	1	25	25	1·405	1·4			scharfer Durchschlag	
		2							scharfer Durchschlag	
		3							nahe dem Durchschlag	
		4	30	30	0·700				Durchschlag	unterer Theil nur gebrochen
		5	35	35	1·000				normaler Durchschlag	
Massive Eisenplatten. Schmiedeeisen vorzüglicher Qualität, 0·60*m* lang. Auf 0·80*m* hohe Böcke frei aufgelegt; die freie Länge betrug 0·40*m*	Gelatine-Dynamit Nr. 1	1	15	1	0·100	1·60			gebogen (untere Fläche ohne Risse)	Ausbiegung = 16·5*cm*
		2			0·110				gebogen (untere Fläche ohne Risse)	Ausbiegung = 16*cm*
		3		3	0·350				Durchschlag	
	Rhexit Nr. 1	1		1	0·100	1·40			gebogen (untere Fläche kleine Risse)	Ausbiegung = 16·5*cm*
		2			0·110				gebogen (untere Fläche starke Risse)	Ausbiegung = 23*cm*
		3		3	0·350				Durchschlag	

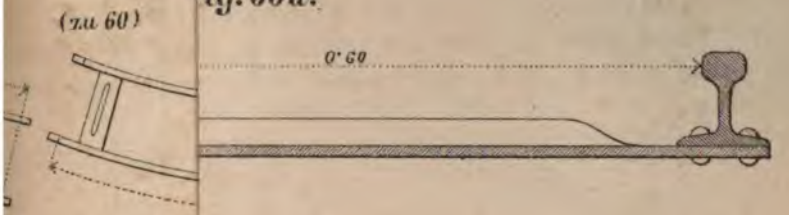
Aus dieser Tabelle ist im Vergleiche zu den vorgenannten Ver
Ladungen des Kieselguhr-Dynamits Nr. I zu entnehmen, d
die Wirkungen des Gelatine-Dynamits Nr. I und d
Rhexit Nr. I gegen die einzelnen Objecte nahezu vollkomm
den Wirkungen des normalen Kieselguhr-Dynami
gleichen.

Schlussfolgerung.

Auf Grund der bezüglich beider Versuchspräparate constatir
Eigenschaften kann ausgesprochen werden, dass diese Präparate – d
ihre Brisanz jener des normalen Kieselguhr-Dynamits fast gleichkom
und ihre sonstigen Eigenschaften eine nur in wenigen Punkten abweichend
Behandlungsweise von jener des Dynamits bedingen — im Nothfalle a
gleichwertiger Ersatz für Kieselguhr-Dynamit Nr. I unter Gebrauch d
für dieses geltenden Ladungsformeln und Ladungsanordnungen, b
kriegsmäßigen Sprengungen verwendet werden können.

Tafel 23.

Fig. 66a.



b.

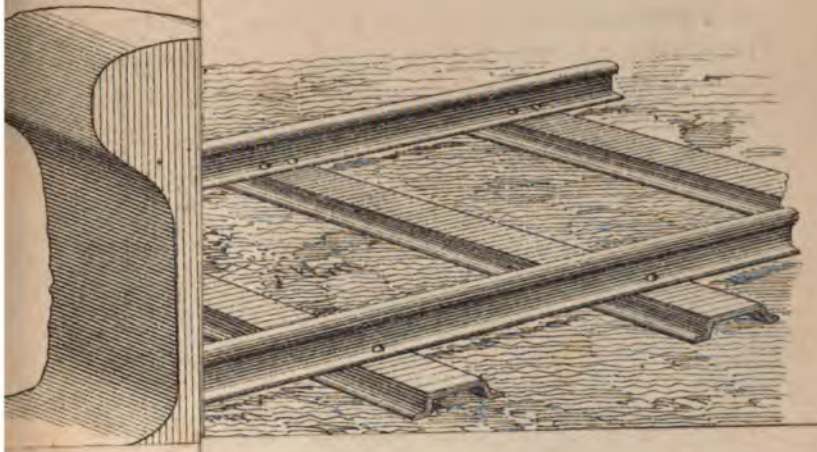
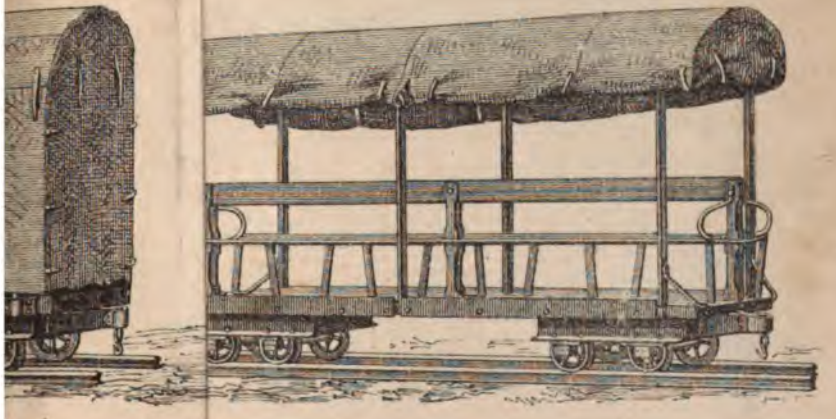
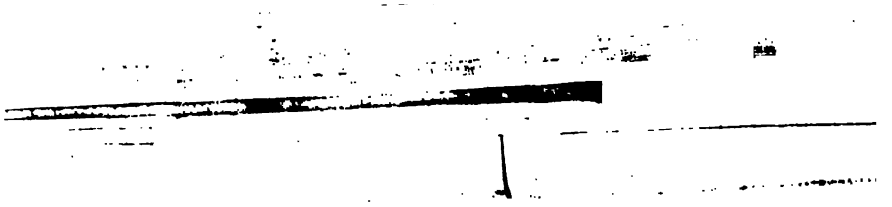


Fig. 73.



uck von R.v. Waldheim

Autog. im k.k.t.&a. Milit. Comité



Schnellfeuerkanonen im Landkriege.

Die Verwendung von Schnellfeuerkanonen, welche bisher fast ausschließlich auf das Gebiet der Marine beschränkt war, scheint in neuester Zeit auch in dem Bereiche der Land-Artillerie Bedeutung zu gewinnen; nicht nur die Tagesliteratur, welche den augenblicklichen, oft wechselnden Anschauungen in militärischen Fragen mehr als die berufene Fachliteratur zu folgen geneigt ist, sondern auch diese selbst findet sich zunehmend veranlasst, der Verwendung von Schnellfeuerkanonen im Feld-, Gebirgs- und Festungs-Kriege ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Unter solchen Verhältnissen drängt sich die Frage auf, welche Bedeutung den Schnellfeuerkanonen[1]) für ihre Verwendung im Landkriege im allgemeinen wohl zugesprochen werden darf, und wie demnach die Chancen einer Einführung von Schnellfeuerkanonen für diese Verwendung wohl stehen?

Wir wollen uns bemühen, im Folgenden die gestellten Fragen zu beantworten, wollen jedoch angesichts der Thatsache, dass fast in allen Staaten, in welchen bisher die Verwendung von Schnellfeuerkanonen überhaupt in den Bereich der Discussion oder des Versuches gezogen wurde, vorläufig ausschließlich nur auf die Verwendung derselben im Festungskriege, keineswegs aber im Feld- oder Gebirgskriege reflectirt wird, unseren Betrachtungen zunächst die Verhältnisse des Festungskrieges zugrunde legen.

Auf diesem Gebiete machte sich das Bedürfnis nach Schnellfeuerkanonen in dem Momente geltend, als sich die Erkenntnis Bahn zu brechen begann, dass der gesteigerten Wirkung der modernen Angriffsartillerie nur durch entsprechende Modificationen der bisherigen Art der Vertheidigung mit Aussicht auf Erfolg begegnet werden könne. Die Vervollkommnung des Wurffeuers aus Kanonen, die Dienstbarmachung des Shrapnels für den Wurf sowohl aus Kanonen, wie auch aus Mörsern, endlich die Verwendung von Granaten mit brisanten Sprengladungen

[1]) Unter „Schnellfeuerkanonen" verstehen wir hiebei jene Schnellfeuerwaffen, deren Caliber größer ist als jenes der üblichen Ordonnanz-Gewehre, während wir die Schnellfeuerwaffen, deren Caliber innerhalb der Caliber der üblichen Ordonnanz-Gewehre liegt, unter der Bezeichnung „Mitrailleusen (Schnellfeuergewehre)" zusammenfassen.

setzen den Angreifer in die Lage, offene Wallstellungen auf die D vollständig unhaltbar zu machen, ferner jene Elemente der Befestigung welche deren Sturmfreiheit bis in das letzte Stadium der Vertheidig erhalten sollen, schon aus großen Entfernungen vollständig zu zerstö mithin die Sturmfreiheit dieser Werke schon frühzeitig zu vernich und gewaltsamen Unternehmungen die größte Aussicht auf Erfolg verleihen.

Die moderne Fortification leitet hieraus die Nothwendigkeit befestigte Objecte möglichst klein zu halten, dieselben bombensic einzudecken, alle todten Vertheidigungs-Elemente (Koffer, Casemat Traversen etc.) thunlichst zu eliminiren und zur Wahrung der Stur freiheit vom Feuer den ausgiebigsten Gebrauch zu machen.

Diesem letzteren Zwecke könnte nun entweder das Infanterie-Feu das Mitrailleusenfeuer, oder das Geschützfeuer dienstbar gemacht werd die Annahme indessen, dass keine dieser Feuerarten dem beabsichtig Zwecke voll zu entsprechen vermöchte, hat die Idee der Verwend von Schnellfeuerkanonen für diese Zwecke reifen lassen und hiemit d Frage der Verwendung von Schnellfeuerkanonen jene Bedeutung v liehen, welche derselben heutzutage allenthalben beigemessen wird.

In der That könnte auf das Infanterie-Feuer für den erwähn Zweck schon deshalb nicht reflectirt werden, weil die Anwendung d selben die Einhaltung der Forderung möglichst kleiner Ziele und infol dessen auch die bombensichere Eindeckung derselben ganz unmögl machen würde. Außerdem aber leidet das Infanterie-Feuer mit Rücksi auf die nach Vorstehendem beabsichtigte specielle Verwendung un dem wesentlichen Nachtheile einer viel zu geringen Tragweite, dur welche auch das Mitrailleusenfeuer — ungeachtet der sonstigen Vorth desselben — für den beabsichtigten Zweck nicht geeignet befund werden kann. Die wirksame Tragweite des Gewehrfeuers kann eb kaum größer als mit etwa 1000*m* angenommen werden; über die Grenzdistanz nimmt die Wirkung des Gewehrfeuers rapid ab und auf etwa 1500*m* fast Null. Unterhalb 1000*m* ist das Gewehrfeuer d Artillerie-Feuer wohl etwas überlegen, allein diese Überlegenheit einerseits nicht so groß, anderseits besitzt das Artillerie-Feuer auch dieser Sphäre dem Gewehrfeuer gegenüber manche nicht zu unte schätzende Vortheile [1]), so dass für die Bestreichung des Vorterrai

[1]) Siehe C. Sardegna's „Das Weitfeuer der Infanterie im Vergleiche zu d Artillerie-Feuer" in der „*Rivista d'artiglieria e genio*", Juli-Heft 1887, und im „Arm blatt" Nr. 39, Jhrgg. 1887.

n Befestigungs-Anlagen zum Zwecke der Sicherung desselben gegen waltsame Unternehmungen auf das Geschützfeuer wohl reflectirt werden nnte. Da es sich hiebei nur um die Bekämpfung lebender Ziele ndelt, so dürfte die volle Eignung der bestehenden Feldgeschütze für sen Zweck kaum angezweifelt werden können.

Wenn unter solchen Umständen trotzdem die Einführung eines en Geschützsystems für den genannten Zweck in Aussicht genommen rden soll, so könnte dies nur in der Erwartung ganz besonderer Vortheile ses Systems im Vergleiche zu dem bestehenden Feldgeschützsysteme ne Begründung finden.

Diese Vortheile müssten sich nun, wenn sie als solche anerkannt rden sollen, nothwendigerweise in der Wirkung des Geschützes ern, indem entweder bei dem Geschützgewichte der bestehenden Feldnonen eine wesentlich größere Geschützwirkung erreicht, oder aber selbe Geschützwirkung wie jene der bestehenden Feldkanonen bei em wesentlich geringeren Geschützgewichte erzielt wird.

Die Geschützwirkung aber wird in dem vorliegenden Falle nur ch der Zahl der wirksamen Treffer gemessen werden dürfen, welche einer gewissen Zeit auf den entscheidenden Vergleichsdistanzen erreicht rden, denn bei der Verwendung von Geschützen zu dem in Rede stehenden ecke handelt es sich, wie erwähnt, nur um die Bekämpfung lebender le und muss daher jede andere Art der Geschützwirkung (Percussionsrkung, Sprengwirkung der Geschosse etc.) ganz außer Betracht fallen. s demselben Grunde muss auch für die in Rede stehenden Geschützsteme das Shrapnel als Hauptgeschoss angesehen werden.

Die so definirte Geschützwirkung wird im allgemeinen auch hier hängig sein von den beiden Factoren Caliber und Feuerhnelligkeit, deren gegenseitiges Verhältnis durch die Relation arakterisirt ist, dass zur Erzielung einer bestimmten Geschützwirkung ne um so größere Feuerschnelligkeit erforderlich wird, je kleiner das liber ist.

Das Caliber der Schnellfeuerkanonen betreffend, geht nach Vorhendem schon aus dem Begriffe Schnellfeuerkanonen hervor, dass r Erzielung derselben Geschützwirkung wie beim bestehenden Feldschützsystem ein kleineres Caliber genügen wird, als jenes der stehenden Feldgeschütze. Als das kleinste für eine Schnellfeuerkanone r in Rede stehenden Art überhaupt noch zulässige Caliber wird jenes gesehen werden müssen, welches die Construction eines Shrapnels noch öglich erscheinen lässt. Als solches ergibt ein einfacher Calcul ungefähr s 47*mm* Caliber, wobei jedoch vorausgesetzt werden muss, dass dieses

Caliber auch allen sonstigen Bedingungen für den Gebrauch im Fel insbesondere der Möglichkeit der Schussbeobachtung auf allen Gebrauch distanzen, noch hinreichend entspricht.

Die Feuerschnelligkeit ist bei jedem Geschützsysteme das Prod derselben Factoren. Es ist indessen klar, dass bei einem neu zu schaffend Geschützsysteme, wie bei den Schnellfeuerkanonen, diesen Factoren bes Rechnung getragen werden kann, als dies bei den bestehenden Fel kanonen der Fall ist. So werden in einer dem speciellen Zwecke en sprechenden Verschluss-Construction, in der Anwendung von Meta Einheitspatronen, in der Anwendung der Percussionszündung anstatt de Frictionszündung, endlich in der Anordnung kräftiger Schussbremsen ei stets Momente gefunden werden müssen, welche den Schnellfeuerkanon unter allen Umständen eine gewisse Überlegenheit der Feuerschnellig keit gegenüber den bestehenden Feldkanonen sichern; hingegen wird de begünstigende Einfluss dieser Momente wieder beeinträchtigt durch di auch bei Schnellfeuerkanonen nothwendige Vorbereitung jedes einzelne Geschosses (Tempiren des Zünders etc.) und durch die Nothwendigkei des jedesmaligen Richtens des Geschützes vor dem Schusse.

Dort indessen, wo in irgend einer Weise der ungünstige Einfluss dieser letzteren Momente aufgehoben wurde, wie dies z. B. bei einer vollkommen fixen Lagerung des Rohres dann der Fall ist, wenn mehrere Schüsse unmittelbar nacheinander mit denselben Richtungs-Elementen abgegeben werden können, dort wird sich nur der Einfluss der die Feuerschnelligkeit begünstigenden Momente geltend machen. Bei einer solchen stabilen Aufstellung wird dann eine Schnellfeuerkanone das Maximum ihrer Leistungsfähigkeit entwickeln können und unter diesen Verhältnissen gewiss eine wesentlich größere Wirkung zu erzielen vermögen, als die unter gleichen Verhältnissen verwendete Feldkanone oder aber sie wird unter Zugrundelegung der gleichen Geschützwirkung wie bei letzterer mit einem wesentlich kleineren Caliber und daher mit einem bedeutend geringeren Geschützgewichte construirt werden können.

Bei einer Lafettirung aber, welche eine mobile Verwendung des Geschützes ermöglichen soll, und welche daher als ein fahrbares oder tragbares Gestell von ziemlich beschränktem Gewichte aufgefasst werden muss, wird infolge der selbst bei der besten Rücklaufhemmung unvermeidlichen Forderung, nach jedem Schusse die Richtung des Geschützes zu überprüfen und eventuell zu corrigiren, eine solche Feuerschnelligkeit niemals erreicht werden können; es würde vielmehr in diesem Falle die erreichbare Maximalleistung einer Schnellfeuerkanone kaum wesentlich von jener der bestehenden Feldkanonen abweichen und

daher unter Zugrundelegung derselben Geschützwirkung mit dem Caliber der Schnellfeuerkanone, wie auch mit dem Geschützgewichte nicht viel unter das Caliber der bestehenden Feldgeschütze herabgegangen werden können.

Darin liegt auch mit ein Grund, weshalb der Verwendung von Schnellfeuerkanonen im Feld- und Gebirgskriege — abgesehen von allen taktischen Erwägungen — keine Zukunft zugesprochen werden kann. Eine fahrbare Schnellfeuerkanone von derselben Leistungsfähigkeit wie das bestehende leichte Feldgeschütz würde kein wesentlich geringeres Gewicht besitzen als das genannte Feldgeschütz und sich daher auch nicht wesentlich besser als Infanterie- oder Cavalleriegeschütz eignen als dieses. Begnügt man sich aber zur Erzielung günstigerer Gewichtsverhältnisse mit einer entsprechend geringeren Feuerwirkung, dann werden unter allen Umständen Mitrailleusen dem Zwecke der Infanterie- oder Cavalleriegeschütze am besten entsprechen.

Dass dem so ist, kann unschwer aus den ziffermäßigen Daten der folgenden Tabelle herausgelesen werden. Beispielsweise kann, wie Versuche ergeben haben, die Wirkung der 8*cm* Feldkanone M. 1875, welche dermalen als Cavalleriegeschütz angesehen werden muss, durch eine **47*mm*** Schnellfeuerkanone erreicht werden. Diese besitzt aber, wie ersichtlich, trotz des wesentlich kleineren Calibers dasselbe Geschützgewicht wie die 8*cm* Feldkanone!

Caliber	Geschütz	System	Gewicht des Rohres	Gewicht der Lafette	Gewicht des Geschützes	Pulverladung	Anfangsgeschwindigkeit	Gewicht der Granate	Gewicht des Shrapnels	Zahl der Shrapnel-Füllgeschosse
			kg			*kg*	*m*	*kg*		
53*mm*	Fahrbare Schnellfeuerkanonen	Gruson	162	640	802	0·36	455	1·63	1·85	56
47*mm*		Nordenfelt	160	574	734	0·31	476	1·36	1·38	42
57*mm*			338	562	900	1·30	650	2·72	2·72	70
47*mm*		Hotchkiss	250	500	750	0·78	600	1·4	.	.
57*mm*			350	550	900	0·895	550	2·72	2·72	72
8*cm*	Feldkanone	M. 1875	299	464	767	0·95	422	4·33	4·78	105
9*cm*			487	545	1036	1·5	448	6·36	7·155	165
11*mm*	Mitrailleuse	Nordenfelt	58	127	185	wie bei den Gewehren		.		
		Maxim	32·8	52	84·8			.		

Wahrhaft minimal sind dagegen die Gewichte von Mitrailleu wie dies aus den Daten der genannten Tabelle deutlich erhellt. Allerd reicht die Wirkung von Mitrailleusen nur auf Gewehrschussweite; d Wirkung ist aber, wie erwähnt, innerhalb der Distanz von etwa 100 der Wirkung von Feldgeschützen überlegen und besitzt überdies d großen Vortheil der Continuität, welchem in taktischer Beziehu eine besondere Bedeutung beigelegt wird, so dass auch in dieser Richtu Schnellfeuerkanonen den Anforderungen an ein gutes Cavallerie- o Infanteriegeschütz kaum besser zu entsprechen vermöchten als Mitra leusen.

Aus diesen Darlegungen folgt daher, dass Schnellfeuerkanonen n im Festungskriege, und auch da nur dort, wo zur B streichung des Vorfeldes von Befestigungen Geschü und diese in vorbereiteten, stabilen Aufstellungen Aussicht genommen sind, den bestehenden Feldkanon gegenüber bedeutendere Vortheile zu entwickeln v möchten; dass aber dort, wo auf die Verwendung mobi Geschütze reflectirt wird, Schnellfeuerkanonen ka mit den bestehenden Feldgeschützen ernstlich in Co currenz treten könnten, insbesondere dann nicht, wenn d letzteren durch geringfügige Adaptirungen, wie Beigabe von krä Schussbremsen, Anordnung von Schutzblenden gegen das Infante Feuer etc., für diese Verwendung besonders befähigt würden; d endlich in allen Fällen, wo es sich nur um die B herrschung des unmittelbaren Vorterrains innerhalb d Gewehrtragweite handelt, Mitrailleusen den Schnell feuerkanonen entschieden vorzuziehen wären.

Die Frage, ob im ersteren Falle die von der Verwendung v Schnellfeuerkanonen erhofften Vortheile so groß sind, um durch diesel die Einführung eines neuen Geschützsystems gerechtfertigt erschein lassen zu können, glauben wir auch dann zuversichtlich mit „Ja“ beantwor zu können, wenn auf eine größere Wirkung der Schnellfeuerkanon als jene der bestehenden Feldgeschütze nicht reflectirt, vielmehr d Leistungsfähigkeit der bestehenden Feldgeschütze als für den bes sichtigten Vertheidigungszweck vollständig ausreichend angesehen wi Es sprechen dann noch andere gewichtige Momente für die Anwendu von Schnellfeuerkanonen, u. zw.:

1. Bei Schnellfeuerkanonen wird die geforderte Geschützwirkun wie erwähnt, stets mit einem wesentlich kleineren Caliber als beim Fel geschütz erreicht werden; das kleinere Caliber erleichtert aber die Han

ung und Bedienung des Geschützes und erlaubt überdies — und das das Wesentlichste — im Sinne der Bestrebungen der neueren Fortifi-on eine weitgehende Reduction der Ziel- und Treff-Fläche der Em-ements [1]).

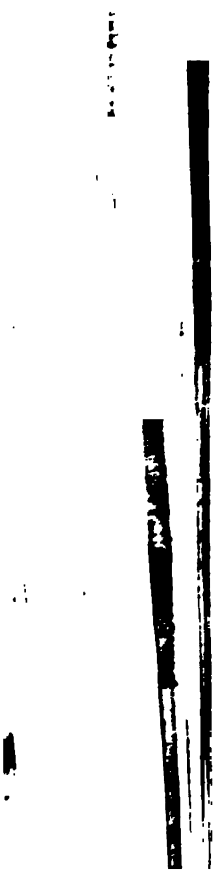
2. Zur Erzielung der gleichen Geschützwirkung werden bei der nellfeuerkanone in derselben Zeit mehr Schüsse abgegeben werden, es dürfte daher der moralische Effect, hervorgebracht durch das h hintereinander erfolgende Einschlagen von Geschossen, bei Schnell-rkanonen voraussichtlich größer sein als bei Feldkanonen.

3. Ist die Anwendung von Schnellfeuerkanonen ökonomischer, da gleiche Leistung durch ein minder kostspieliges Geschütz erreicht l, überdies hiebei infolge der bereits betonten geringeren Aus-nung der Emplacements auch die gesammten Anlagekosten wesentlich ucirt werden.

Gegen die Einführung von Schnellfeuerkanonen für die angedeutete wendung spricht nur die hiemit verbundene Complication in der rüstung fester Plätze. So sehr wir nun selbst dafür halten, dass jede öthige Complication in dieser Richtung thunlichst zu vermeiden ist, dürfte doch in dem vorliegenden Falle der Einfluss derselben umso-niger in die Wagschale fallen, als ja auch Feldkanonen für die in le stehende Verwendung gewisse Adaptirungen erfahren müssten, che nahezu von denselben Folgen wie die Einführung eines ganz en Systems begleitet sein würden.

So interessant es nun auch wäre, die Bestrebungen zu charakteri-n und zu verfolgen, welche in den verschiedenen Staaten zur Schaffung igneter Modelle von Schnellfeuerkanonen bisher gemacht wurden, so ssen wir uns doch aus naheliegenden Gründen in dieser Richtung h Reserve auferlegen und wollen uns darauf beschränken, zu con-iren, dass nicht nur fast in allen Staaten von den hiezu berufenen itärischen Organen einschlägige Studien und Versuche durchgeführt den, sondern auch selbst private Etablissements, allen voran die

[1]) Wird die gleiche Geschützwirkung als Basis angenommen, so kann die Feldkanone M. 1875 etwa einer 53*mm* Schnellfeuerkanone (stabile Aufstellung ausgesetzt) gleichgehalten werden. Die für diese beiden Geschütze erforderlichen zerdeckungen zeigen bei einem Durchmesser von 2·5*m* für erstere und von 1·6*m* letztere Kanone eine horizontale Treff-Fläche von 5·0*m*², bezw. von 2·01*m*². Aus Präcisionswerten des 15*cm* Mörsers M. 1880 geht nun hervor, dass bei günstigster e des mittleren Treffpunktes auf der Distanz von 1500*m* zum Treffen der ersteren che 80 Schuss, zum Treffen der letzteren Fläche edoch 200 Schuss erforderlich den.



ist es wohl natürlich, dass im Bedarfsfalle für die Bestrei
Vorterrains von Befestigungen zum Zwecke der Erhaltung d
freiheit derselben allenthalben sowohl für die Verwen
stabilen Aufstellungen, als auch für eine mob
wendung nur auf die Kanonen des bestehend
geschützsystems reflectirt werden kann.

Wien, am 20. October 1887.

Hauptmann Julius M

ıuerungen in der Feldausrüstung der k. k. Genie-Truppe und ihrer Reserve-Anstalten.

A. Detonirende Zündschnur.

Von

Philipp Hess,

... im k. k. Geniestabe und Chef der IV. Section des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité.

(Unter Zugrundelegung officieller Versuchsdaten bearbeitet.)

(Hiezu Taf. 27 und 28.)

[Fortsetzung[1]).]

II. Control- und Erweiterungs-Versuche.

Die im Nachfolgenden besprochenen Versuche hatten den Zweck, Grund der bis dahin vorliegenden Daten die Ergebnisse der Elementar-suche zu verificiren, bezw. die einschlägigen Erfahrungen über die onirende Zündschnur zu erweitern und die vortheilhaftesten Gebrauchs-dalitäten derselben festzustellen.

Diese Versuche wurden zunächst von der II. Section des Militär-mité unter Betheiligung der IV. Section ausgeführt und späterhin ı den beiden Genie-Regimentern auf Grund eines vom Militär-mité aufgestellten Programmes und einer provisorischen Instruction den Gebrauch der detonirenden Zündschnur nach verschiedenen chtungen hin wiederholt und vervollständigt.

[1]) Den Beginn dieses Artikels: „Neuerungen etc.“ siehe „Mittheilungen“, gg. 1887, 8. Heft, Größere Aufsätze, S. 393.

Durch die Versuche sollten insbesondere erhoben werden:

1. die Mittel zur Detonirung der Zündschnur;

2. die Mittel zur Übertragung der Detonation auf die Ladu

3. die zweckmäßigsten Verbindungsweisen der detonirenden Zü schnüre miteinander, mit den anderen Zündmitteln und mit den Ladung

4. die Anlagen zur gleichzeitigen Zündung mehrerer Minen m Hilfe detonirender Zündschnur, endlich

5. das Verhalten der Zündschnur gegen mechanische Einwirkung gegen Temperatur-Einflüsse, gegen Nässe und gegen nachbarlic Explosionen.

Im Nachfolgenden sollen nun zunächst die im Militär-Com ausgeführten Versuche detaillirt angegeben werden, während bezügl der Versuche der Regimenter eine allgemeinere Besprechung genügen wi

Die Versuchs-Commission des Militär-Comité ließ sich bei d Ausführung ihres Programmes vornehmlich von den Gesichtspunk leiten:

1. die möglichst einfachen Verbindungen bei thunlichster Ve meidung des Entblößens der Schnur zu vermitteln, und

2. die Utensilien der Feldausrüstung möglichst zu verringern.

In der nachstehenden tabellarischen Zusammenstellung sind d Versuche specialisirt und im allgemeinen chronologisch geordnet.

Abweichungen von dieser Reihenfolge — im Interesse der Üb sichtlichkeit der Versuchsgruppen — wurden als solche in der Zusamm stellung speciell angegeben.

Aus derselben ist der Zweck, die Art der Durchführung und d erzielte Erfolg jedes einzelnen Versuches, sowie das Gutachten u der zu befolgende weitere Vorgang zu entnehmen.

Zusammenstellung

der

n der II. unter Betheiligung der IV. Section des Militär-
mité durchgeführten Versuche mit der detonirenden
Zündschnur.

(Hiezu Taf. 27 und 28.)

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuc
1	19. Juli	Simmeringer Heide	Verificirung der bereits bekannten charakteristischen Merkmale, nach welchen man erkennt, ob eine Schnur bloß abbrennt oder detonirt	Je 2*m* detonirender Zündschnur wurden auf unterlage zum Abbrennen, resp. zum Detonir
2			Ob eine Schnur durch sich selbst (ohne Anwendung der Sprengkapsel) zur Detonation zu bringen ist, indem man an einer Stelle der Schnur durch die Schnur selbst eine größere Knallsatzmasse concentrirt	Das Ende einer Schnur wurde entblößt, zu ei geformt und dann mit der Lunte angezünde blößte Ende hatte eine Länge v *a*) 10*cm*, *b*) 20*cm*, *c*) 40*cm* gehabt (Fig. 1, Taf. 27
3				Schnur auf 40*cm* entblößt, in diesem Theile knoten hintereinander geknüpft, dann mi zündet
4				Von einer Schnur 40*cm* zu einem Knoten diesen eine zweite gebunden und mit Lun (Fig. 2, Taf. 27)
5			Ob eine durchlaufende Schnur, die mit der Lunte gezündet wird, durch eine eingeschaltete Kapsel zur Detonation zu bringen ist.	*a*) Schnur am Ende entblößt und mit ein eine Kapsel eingeführt (letztere gekneip Taf. 27].
			Wie vor, jedoch Schnur am Bug durchschnitten	*b*) Die Schnur am Ende entblößt, durchgesc die Hirnseiten der Enden auf den Knalls Kapsel gelagert (letztere gekneipt) (Fig.

Erzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
ngezündete Schnur er- e auf dem Brett stellen- : eine schwarzgefärbte, ackförmig gebrochene r, die detonirte eine rf nach der Lage der ır laufende, etwa feder- kielstarke Rinne. Reste der verbrannten nur sind zusammen- end und in der Nähe Brandstelle zu finden, · der detonirten sind uf einzelne Kautschuk- stückchen und Garn- ecken unauffindbar		Die Merkmale wurden als scharf genug erkannt, um während der Versuche jedesmal mit Sicherheit die erfolgte Detonation constatiren zu können. Bei den folgenden Versuchen solle jedesmal eine Brettunterlage zur Anwendung kommen
Schnur brannte nur ab	—	Die Versuche in dieser Richtung sind abzuschließen, da voraussichtlich kein Erfolg in Aussicht steht
Abgebrannt		
hnur 1 brannte ab, ıur 2 unverletzt ge- blieben	Versuchstag: 20. Juli	
ur durchgehends ab- nnt, Kapsel explodirt	—	Hiemit constatirt, dass das Schnur-Ende, welches die Kapsel entzünden soll, von jenem, welches den Explosions-Impuls der Kapsel aufnehmen soll, getrennt sein muss. In der Folge wurde deshalb zur Initiirung der Kapsel die unter Nr. 6 erwähnte Verbindung angewendet
1. Detonirt; Kapsel die Zündung : übertragen, Schnur verletzt geblieben; und 4. abgebrannt		

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuch
6	19. Juli	immeringer Heide	Ob eine Kapsel, an eine unentblößte Schnur angebunden, eine Detonation derselben bewirkt	Die zu detonirende Schnur wurde mittels in nachfolgender Art mit der Kapsel ver *a*) siehe Fig. 5, Taf. 27, *b*) siehe Fig. 6, Taf. 27, *c*) siehe Fig. 7, Taf. 27, *d*) detonirende Schnur mit einem Knoten a befestigt (ohne Verwendung eines Bindfadens Taf. 27]
7			Entzündung der Schnur durch Schlag, behufs Einleitung der Momentan-Zündung	*a*) Entblößtes Schnur-Ende auf das Gehäus Schaufel gelegt und auf ersteres mit der S einer Krampe einen mäßigen Schlag ausg *b*) Unentblößte Schnur auf Stein gelegt und Schneide einer Krampe einen mäßigen Schla führt
			Entzünden der	

Erzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
Abgebrannt Detonirt Detonirt Detonirt	Zur Zündung der Kapsel wurde 1 Stück detonirender Schnur verwendet, u. zw. am Ende von d. Umklöppelung befreit, stumpf an das Knallquecksilber der Kapsel angeschoben und letztere gekneipt (Fig. 9, Taf. 27) (Vergl. Bemerkung sub Nr. 17)	*a*) Constatirt, dass die angezündete Schnur rascher die Verbrennung, als die Kapsel die Detonation einleitet; dass es daher nothwendig ist, das freie Ende der Hauptschnur gegen die Verbrennungs-Einleitung zu sichern. *b*) Die hier beobachtete Vorsicht — den Bug nicht über die Kapsel reichen zu lassen — wird als zu weitgehend und zu Manipulations-Schwierigkeiten führend erkannt und deshalb die Fortsetzung des Versuches in der Form c (Fig. 7, Taf. 27) beschlossen. *d*) Verbindung wird als nicht genügend fest bezeichnet, und deshalb beschlossen, die Type c beizubehalten
Abgebrannt Abgebrannt	In der Folge wurde zu wiederholtenmalen die Momentan-Zündung durch Schlag eingeleitet	Als praktisches und verlässliches Mittel zur Einleitung der Momentan-Zündung erkannt
Abgebrannt Abgebrannt	–	Empfehlenswerter als die directe Anfeuerung mit der Lunte
ıur detonirt, Pulver t gezündet, sondern zerstreut. ıpsel nicht explodirt, ern nur ausgebrannt, r detonirende Schnur 'ulver unversehrt geblieben. hnur detonirt, Pulver entzündet	Bezüglich Kapsel vergl. Bemerkung zu Nr. 15	—

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuch
10	19. Juli	Simmeringer Heide	Dynamit ohne Kapsel durch eine detonirende Schnur zur Explosion bringen	*a*) Das auf 40*cm* entblößte Schnur-Ende, Dynamit-Patrone gewickelt (Fig. 12, Ta *b*) wie *a*, Schnur-Ende aber nicht entblößt
11	20. Juli			Das auf 40*cm* entblößte Schnur-Ende Schnecke gedreht, auf eine halbe Dynami aufgelegt und in der Papierhülse festgebund schuss) (Fig. 13, Taf. 27)
12				Unentblößte Schnur, mit einer Bucht auf die Patrone gebunden (Fig. 14, Taf. 27
13			Constatirung, ob die bei der schnellbrennenden Zündschnur vorgeschriebene Vorsicht, wonach die Schnur — um eine Dynamitladung nicht früher zu zünden als die Sprengkapsel — in erstere nicht hineinreichen darf, auch bei der detonirenden Schnur nothwendig ist	Detonirende Schnur, mit Kapsel adjustirt un so tief in die Dynamit-Patrone gesteckt, Schnur in das Dynamit noch hineinreicht Taf. 27) Alle fünf Versuche durch Leitfeuer gleich zündet
14			Zur weiteren Bekräftigung des unter Nr. 13 Angestrebten ist zu constatiren, ob die brennende Schnur das Dynamit überhaupt zur Entzündung bringt	*a*) Dynamit-Patrone nach Nr. 12 adjustirt Schnur mittels englischer Zündschnur ge (Fig. 16, Taf. 27). *b*) Schnur in eine Patrone eingeführt und (Fig. 17, Taf. 27)
15			Detoniren durchnässter Schnüre (vergl. Nr. 33, 48 und 49)	Am 19. wurden in einen Kübel mit Wasse *a*) drei Stück, 1*m* lange, an den Enden auf zum Baumwollband entblößte Schnüre wurd rechte Knoten miteinander verbunden (Fig. 18 *b*) drei Stück, 1*m* lange, an den Enden, wie blößte Schnüre wurden durch Spagat verl (Fig. 19, Taf. 27)

Erzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
namit explodirt	Bei diesen und den folgenden Versuchen gelangte normales Kieselguhr-Dynamit in Handelspatronen-Form (12*cm* lang, 2*cm* dick) mit 70—75% Nitroglycerin-Gehalt zur Verwendung	Auf Grund dieser gelungenen Versuchsreihe wird beschlossen, durch Brisanzproben (vergl. Nr. 26) zu untersuchen, ob der in vorstehender Weise herbeigeführte Explosions-Impuls das Dynamit auch zur vollkräftigen Detonation bringe. Weiters solle gelegentlich der späteren Versuche die Fähigkeit der Schnur, Dynamit zur Explosion zu bringen, verificirt werden
namit explodirt		
namit explodirt	Schüsse 2—5 wurden in einem Feuer — mittels einer gemeinsamen Kapsel — abgethan	
mit explodirte vollständig	—	Die für schnellbrennende Zündschnüre vorgeschriebene Vorsichtsmaßregel ist bei detonirender Zündschnur nicht nothwendig
mit-Patrone intact geblieben.	—	Wie vor
mit wurde nur zer-. Verbrennungsreste ten keine gefunden werden		
	Die Schnüre waren 24 Stunden im Wasser und — wie Schnittproben zeigten — vollständig durchnässt	

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuc
15	20. Juli	immeringer Heide	Detoniren durchnässter Schnüre (vergl. Nr. 33, 48 und 49)	Am 20. zur Detonation gebracht: die sub *a*) vorbereiteten Schnüre (Fig die sub *b*) vorbereiteten Schnüre (Fig.
16			Wiederholung des Versuches Nr. 15 mit einwandfreien Kapseln	Versuch Nr. 15*a* mit Schnüren, welche 4½ S Wasser lagen, wiederholt

Erzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
›sel explodirt, Schnur ‹eschlagen, aber nicht rt. Bei Wiederholung rsuches durchgehende Detonation. ›sel explodirte nicht. iederholung detonirte r bis x, wo sie ab- agen wurde; nach dem inden einer neuen l detonirte der Rest. ‹gehende Detonation	Auf Grund der wiederholten Kapselversager (Nr. 9, 15 *a*) wurden die Sprengkapseln als nicht zuverlässig bezeichnet u. die Vermuthung ausgesprochen, dass dieselben während der langen Deponirung in der Depôt-Baracke feucht geworden seien. In der Folge wurden nur ganz einwandfreie, im Laboratorium übertrocknete Kapseln verwendet	Trotz der beiden Versager, (von welchen jener *a* möglicherweise in einer nicht vollkräftigen Explosion der Kapseln seine Ursache hat) muss die Schnur als ziemlich unempfindlich gegen Feuchtigkeit bezeichnet werden, da trotz der sehr strengen Bedingungen (besonders jene der Knüpfung loser Schnur-Enden, aus welchen der lose Knallsatz leicht ausgeschwemmt wird) nur Ein zweifelloser Versager vorkam
‹gehende Detonation	—	Auf Grund der günstigen Resultate wird die wasserdichte Versicherung der Schnur-Enden für unter gewöhnlichen Verhältnissen durchzuführende Sprengungen am Lande als nicht nothwendig erkannt. (Ansicht erscheint bekräftigt durch Resultate sub Nr. 33)
‹gehende Detonation	Beim 5. Schuss explodirte die Kapsel nicht u. musste der Schuss wiederholt werden. Dieser Kapselversager im Zusammenhange mit jenem unter Nr. 15 *a* führte zu d. Vermuthung, dass die Verbindung der Kapsel mit der Schnur eine unsichere sei, da einerseits die elastische Gummihülle durch das Kneipen nicht genügend festgehalten werden kann, anderseits aber durch das Kneipen d. Gummihülle über die Zündschnurseele vorgetrieben wird und letztere dadurch außer Berührung mit der Kapselfüllung kommt. Es wurde daher bei allen weiteren Versuchen d. Verbind. behufs Entzündung der Kapsel derart bewirkt, dass d. auf ca. 6*cm* bis auf das Baumwollband entblößte Ende mit einem Knie in d. Kapsel eingeführt und letztere schwach gekneipt wurde (Fig. 1, Taf. 28 und Fig. 21, Taf. 27)	Von allen auch sonst versuchten Verbindungen wurde der rechte Knoten als der einfachste erkannt und diese Verlängerungsart auf Grund der gelungenen Versuchsserien für die Folge beibehalten (Fig. 4, Taf. 28)

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuc
18	20. Juli	Simmeringer Heide	Ermittelung der Verbindungen für Abzweigungen	*a*) An eine durchlaufende Schnur wurden anliegende Nebenschnüre mit Spagat ang Bundlänge 10*cm* (Fig. 22, Taf. 27) *b*) Nebenschnüre zu einem Knoten verschlu über denselben die durchlaufende Schnur mitt klang geknüpft (Fig. 23, Taf. 27)
19			Wie vor	Die Nebenschnüre, welche untereinander bunden waren, wurden in einem Kreuzklang laufenden Schnur eingebunden: *a*) mit Einer Nebenschnur, *b*) mit zwei Nebenschnüren, *c*) mit drei Nebenschnüren, *d*) mit vier Nebenschnüren, welche vier Anord Fig. 24—27 d. Taf. 27 der Reihe nach darge
20	Juli		Verbindung detonirender Schnüre mit Minenzündern	Um einen Minenzünder wurden die Enden Schnüren gelagert und mit Spagat an das röhrchen angebunden (Fig. 29, Taf. 2

Erzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
chlaufende Schnur *x* irte, die Nebenschnüre brannten ab. 4 und 5 durchgehende ation. 2 eine Nebennur abgebrannt, die übrigen detonirt	—	*a*) Erkannt, dass Anordnung derart gewählt werden müsse, dass der Schlag der detonirenden durchlaufenden Schnur concentrisch gegen die Nebenschnüre wirke. *b*) Erkannt, dass der große, immerhin lose Knoten der Nebenschnüre zu elastisch sei, dass die Anordnung auch nicht garantire, dass jede Nebenschnur an der Bundstelle directe von der durchlaufenden Schnur berührt werde
hgehende Detonation	Von dieser Versuchsserie an wurde die Verbindung der Hauptschnur mit der Kapsel nicht mehr in der bisher bewährten Art nach Nr. 6*b* (Fig. 6, Taf. 27), sondern mittels eines Schwabenklanges (Fig. 28, Taf. 27) bewirkt. Die weiteren Versuche sollten zeigen, ob diese einfachere (weil keinen Spagat erfordernde) Verbindung sich auch bewähre (vergl. Bemerkungen Nr. 23)	Von allen noch sonst versuchten Verbindungen wurde jene mittels Kreuzklang als die einfachste erkannt, und diese auf Grund der gelungenen Versuchsserien für die Folge beibehalten (Fig. 6, Taf. 28)
hgehende Detonation	Mehr als 6 Schnüre sollen nicht angebunden werden, da sonst nicht jede der Schnüre in directer Berührung mit dem die Sprengkapsel enthaltenden Messingröhrchen ist	Diese Art der Verbindung wurde beibehalten (Fig. 3, Taf. 28)
hgehende Detonation	Die Verbindung der eingeschalteten Kapsel mit der durchlaufenden detonirenden Schnur geschah hier (wie auch in der Folge in ähnlichen Fällen) durch mehrmaliges Umwickeln mit Spagat. Mehr als 6 Schnüre (5 Nebenschnüre und die durchlaufende Schnur) sollen nicht angebunden werden, da sonst nicht jede d. Schnüre direct d. Kapsel berührt	Diese Art der Verbindung wurde beibehalten (Fig. 7, Taf. 28)
benschnur unverletzt geblieben. benschnur abgebrannt. enschnur unverletzt geblieben	Versuchstag für *b*: 2, 3, 4 und 5 am 24. August	—

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuch
23	23. Juli	Simmeringer Heide	Durch wie viel Knoten (Nr. 17) sich die Detonation fortsetzt	*a*) Eilf Schnürstücke (à 60*cm* lang) durch reel verbunden; am Ende eine Dynamit-Patrone (Fig. 33, Taf. 27); *b*) fünf Schnüre wie unter *a* verbunden; am Kapsel angebunden (Fig. 34, Taf. 27 *c*) mit vier Schnüren, sonst wie *b* (Fig. 35,
24			Mit Bezug auf die sub Nr. 23 gemachte Erfahrung wäre zu constatiren, dass bei einer fortlaufenden Reihe von eingeschalteten Explosions-Impulsen (Kapseln, Dynamit) die Über	*a*) Zwischen die Enden von sechs Schnüren eine Sprengkapsel eingelegt und die Verlä stellen mit Spagat umwunden (Fig. 36, T *b*) wie *a*, statt Kapsel jedoch Drittel-Dynamit eingebunden (Fig. 37, Taf. 27)

[redacted]

zielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
n 5. Knoten deto- ischen 5 und 6 ab- t, Rest unversehrt geblieben. rsten und zweiten ch durchgehende tion, beim dritten bis zum 4. Knoten Rest abgebrannt, nversehrt geblieben. n 2. Knoten deto- Rest abgebrannt, el unversehrt ge- blieben. l, 5 und 6 durch- nde Detonation. vierten Versuch dirte Initiirungs- das erstemal nicht, nur zu stark abge- kneipt war	Nachdem die Befestigung des Initiirungskapsels durch Schwabenklang Nr. 19 (Fig. 28, Taf. 27) sich möglicherweise lockern kann und dies eine Schwächung der Initiirung der Hauptschnur zur Folge haben kann, so wurde nach dem theilweisen Versager c_1 wieder die unter Punkt Nr. 6 c (Fig. 7, Taf. 28) angeführte Befestigung der Kapsel als normale beibehalten (Fig. 2, Taf. 28)	Erkannt, dass Detonations-Geschwindigkeit durch Knoten (und analog auch Abzweigungen) sehr wesentlich abgeschwächt werde, und dass es, mit Hinblick auf c_1, gerathen sei, bei jedem 2. Knoten (und analog bei jeder Abzweigung zweiten Grades) einen neuen Explosions-Impuls (Kapsel, Dynamit) einzuschalten. Dieses scheinbare Manipulations-Erschwernis erweist sich als praktisch ziemlich belanglos, nachdem man fast stets in der Lage sein wird, selbst mit primären Abzweigungen eine große Anzahl von Zündpunkten in Einem Feuer zu nehmen (vergl. Nr. 27—30)
ehende Explosion	Versuchstag für *a* 28. Juli. Jene Schnur-Enden, welche die Patronen zur Explosion bringen sollten, waren nach Nr. 12 (mit Bucht), jene die zur Weiterführung der Detonation dienten, einfach angebunden	Für die Verbindung der Kapsel mit der detonirenden Schnur wird die sub *a* erprobte Verbindung beibehalten (Fig. 5, Taf. 28)
ehende Detonation	—	Im Hinblick auf die günstigen Resultate der ähnlichen Versuche mit durchnässter Schnur (Nr. 15) glaubt man von einer Fortsetzung dieses Versuches absehen zu können

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuche
26	23. Juli	Simmeringer Heide	Ob Dynamit (durch eine detonirende Schnur zur Explosion gebracht) dieselbe Schlagkraft hat, als bei der Explosions-Einleitung durch eine Sprengkapsel. Brisanz-Probe	Es wurde comparativ die Schlagkraft des – beschrieben — zur Explosion gebrachten Quantums von 17*g* mittels des normalen Brisa (siehe Instruction über die Erzeugung etc. de und Zündmittel für die k. k. Genie-Trupp 3. Hauptstück, *B*, Punkt 11) erhobe Hiebei wurde die detonirende Zündschnur d Explodirung des in einem cylindrischen Blechl einlaborirten Dynamits verwendet, dass 40c der Umklöppelung und der Kautschukhülle e Zündschnur (ca. 2·7*g* Knallquecksilber repräs sowohl theilweise in das sonst die Sprengk nehmende Blechröhrchen eingeschoben, als spiralförmig gewundenen Lagen auf den das nach oben abschließenden Blechdeckel au und mittels eines das Blechbüchschen aus Papierpropfens in ihrer Lage erhalten wurde letzteren reichte die unentblößte Zündschn außen
27			Ermittelung d. Typen für die gleichzeitige Zündung mehrerer Zündpunkte und gleichzeitige Verification der bereits erhaltenen Normal-Verbindungen	Von einer durchlaufenden Schnur wurden Neb ersten und zweiten Grades abgezweigt (F Taf. 27): *x* durchlaufende Schnur, *y* Ne ersten Grades, *z* Nebenschnur zweiten Gra Verbindungen wurden nach Nr. 19 durch
28				*a*) Von einer durchlaufenden Schnur an dr Nebenschnüre abgezweigt (12 Zündpunkte) Taf. 27]; *b*) Wiederholung von *a*; c) nochmalige Wiederholung, jedoch mit 24 Zü (Fig. 40, Taf. 27)
29				An einer durchlaufenden, in sich zurückke Schnur Drittel-Dynamit-Patronen eingesc (Fig. 41, Taf. 27), 12 Zündpunkte im Fe
30	24. Juli			*a*) Von einer durchlaufenden Schnur zwei schnüre abgezweigt; in allen drei Zweige Kapsel eingebunden; 12 Zündpunkte (Fig. 42, *b*) von einer durchlaufenden Schnur an drei eine Nebenschnur abgezweigt und in jede Drittel-Dynamit-Patronen nach Nr. 12 ein (Fig. 44, Taf. 27)

Erzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
Mittelwerte der ge- ten Höhen der beiden cylinder lagen bei zehn Schüssen ganz näßig innerhalb der vorgenannten Instruc- 3. Hauptstück, *B*, t 19 citirten Grenz- , und es war daher nterschied zwischen hlagkraft des auf die riebenen zwei Arten xplosion gebrachten mits nicht zu con- statiren	Versuchstag für Nr. 1 am 22. Juli	Trotzdem der Versuch noch durch Balken-Schlagproben auszuweiten wäre, glaubt die Commission dennoch bereits genügende Sicherheit erlangt zu haben, um die Explosions-Einleitung des ungefrorenen Dynamits durch die Zündschnur allein als der Erwägung wert zu bezeichnen. Von der Vornahme von Balken-Schlagproben wurde derzeit abgesehen, um den Versuch nicht zu sehr in die Länge zu ziehen
gehende Detonation	Entgegen dem Beschlusse sub Nr. 23 wurden d. Abzweigungen zweiten Grades ohne Kapselverstärkung adjustirt, dies um die Bedeutung des Versagers Nr. 23 *c* noch weiters abzuschwächen	—
schnur *x* brannte ab, übrigen detonirten gehende Detonation gehende Detonation	Die Schnur *x* hinterließ auf dem Brette keine Spur, welche auf Detonation schließen ließe, anderseits wurden aber auch keine Schnurreste gefunden, welche die bloße Verbrennung constatirt hätten. Es ist also nicht ausgeschlossen, dass Schnur *x* detonirte, dass aber irgend ein Zufall die Bildung einer sichtbaren Spur verhinderte	Trotz des theilweisen Versagers von *a* glaubt die Commission den sub Nr. 19 gefassten Entschluss, welcher noch durch die Resultate von Nr. 23, 27 und 28 *b*, *c* erhärtet wurde, als nicht alterirt betrachten zu sollen, nachdem es durchaus nicht ausgeschlossen erscheint, dass die Schnur *x* dennoch detonirt sei
gehende Explosion	—	—
mmtliche Kapseln explodirt gehende Explosion	Die Verbindung der Kapseln mit der Schnur wurde in der Weise bewirkt, wie Fig. 43, Taf. 27 zeigt	—

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuche
31	24. Juli	Simmeringer Heide	Verbindung der Kapsel mit unentblößter Detonationsschnur behufs Einleitung der Detonation der Sprengbüchsen-Zündpatronen. Von der einfachen Verbindung der detonirenden Schnur mit der Kapsel (Fig. 1, Taf. 28) musste für diesen Zweck abgesehen werden, da diese Verbindung keinen Zug auszuhalten vermag, ein Versager infolge Abkneipens der Schnur nicht ausgeschlossen ist (vergl. Nr. 23 *c*) und es überhaupt räthlich scheint, bei Verbindungen an dieser	*a*) Schnur-Ende zu einem Knie geformt, mit band umhüllt[1]), in eine messingene Muffe[2]) und in den dünneren Theil derselben eine Spre eingeführt (Fig. 45, Taf. 27); *b*) die Verbindung *a* dadurch improvisirt, d Schnur-Enden zu einem Knie geformt, mit Gu umhüllt und durch Umwickelung eines zweiten bandes mit der Kapsel verbunden werden Taf. 27); *c*) fünf Stück Kapseln an einer durchlaufende nach *b* befestigt und in Sprengbüchsen-Zünd eingeführt (Fig. 48, Taf. 27)

[redacted]

Erzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
		a) Eine Fortsetzung des Versuches *a* wurde unterlassen, da die von der IV. Section durchgeführten Vorversuche die Sicherheit dieser Verbindung bereits constatirten
Kapsel explodirt	[1]) Die Umhüllung mit Gummiband erschien nothwendig, um die Schnurumklöppelung, längs welcher Feuchtigkeit eindringen könnte, von der Kapsel zu isoliren	Trotzdem die Verbindung *b* keine Versager aufwies, glaubt die Commission doch, dass selbe die unveränderliche gegenseitige Lage zwischen Zündschnur und Kapsel weniger garantirt als die sub *a* genannte, und glaubt daher, letztere für die Verbindung zwischen unentblößter Schnur und Sprengkapsel behufs Zündung der Sprengbüchsen-Zündpatronen wählen zu
Kapsel explodirt	[2]) Form der Messingmuffe: Glockenmuffe, siehe Fig. 46, Taf. 27	sollen. Hiedurch wird wohl ein neues Zündmittel-Zugehör — die Glockenmuffe — für die Feldausrüstung bedingt, jedoch wird es wahrscheinlich nur ein ganz kurz dauerndes Provisorium
chgehende Explosion		sein, nachdem bei Gelegenheit der derzeit in Aussicht genommenen Umänderung der Sprengbüchsen in parallelopipedische Form wahrscheinlich leicht ein Modus wird gefunden werden können, um mit Vermeidung eines solchen Hilfsmittels in einfachster Weise die Explosions-Einleitung der Sprengbüchsen mittels Schnur und Kapsel zu bewirken. Es ist deshalb diese Verbindung (Fig. 10, Taf. 28) als Provisorium beizubehalten
chnur abgebrannt	Doppelt gefüllte, wasserdichte englische Jagdkapseln gewöhnlicher Form und Füllung	—

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuches
33	24. Juli	Simmeringer Heide	Fortsetzung der Versuche mit durchnässten Schnüren	Schnurstücke (ca. 60*cm* lang), welche st durch Entblößung bis auf die Leinwandhülle lich beschädigt wurden, waren **120** Stunden i gelegen und während der Zeit öfter geschüttel *a*) Schnur zur Detonation gebracht (Fig. 49, *b*) wie *a*, am Ende noch Kapsel angebunden Taf. 27)
34			Abbrennen einer längeren Schnur zur Bestimmung der Brenngeschwindigkeit und Ermittlung des Verhaltens einer verbrennenden Schnur	Eine 16·5*m* lange Schnur auf einem Rasenb gebrannt
35			Detoniren einer längeren Schnur zur Ermittlung des Verhaltens einer detonirenden Schnur	Eine 16·5*m* lange Schnur auf einem Rasenbode
36	27. und 28. Juli	Im Laboratorium des Militär-Comité	Verhalten der Schnur gegen Schlag	Unter dem Fallapparat[1]): *a*) die bis auf das Leinwandband entblößte bei einer Fallhöhe von: 200*cm* bis excl. 15*cm* 15*cm*, erst nach dem zweiten wiederholten 10*cm*, selbst nach dem dritten wiederholten *b*) unentblößte Schnur bei einer Fallh 150 bis excl. 50*cm* 50*cm*, erst nach dem zweiten wiederholte 40*cm*, selbst nach dem dritten wiederholte
37				Schnur auf Holzunterlage, u. zw. unentb Schnur auf: *a*) hartes Holz, *b*) weiches Holz gelegt und mit der Schne Krampe einen kräftigen Schlag ausgefü Entblößte Schnur: *c*), *d*) dieselben Vers sub *a* und *b*
38				Schnur zwischen zwei Hölzern, u. zw. en Schnur, zwischen zwei harte Hölzer gelegt einem 8*kg* schweren Hammer daraufgesch
39			Verhalten der Schnur gegen Zug	Unentblößte Schnur in den Zerreiß- meter[1]) eingespannt

rzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
Detonirt. 2, 4 und 5 Schnur Kapsel detonirt. Initiirungs - Kapsel nation auf Schnur bertragen, nach An- lung einer neuen el durchgehende Detonation		Die sub Nr. 16 ausgesprochene Ansicht erscheint bekräftigt
lauer 1·5 Secunden	Schnur lässt die in Nr. 1 erwähnte charakteristische Spur zurück, das umliegende Gras wird stark geschwärzt (nebstbei Quecksilberbeschlag)	Verbrennungsgeschwindigkeit ca. 10*m* per Secunde. Die gegen das Ende der Schnur immer größer werdenden schlangenförmigen Windungen der Schnurspuren lassen auf einen starken Zug der Schnur während der Verbrennung schliessen
—	Schnur hat die in Nr. 1 erwähnte charakteristische Spur (Furche nach der Lage der Schnur) in ganz gerader Richtung zurückgelassen	Schnur übt während der Detonation keinen Zug aus
Abgebrannt Abgebrannt cht abgebrannt Abgebrannt Abgebrannt cht abgebrannt	[1]) Selber hat einen 5*kg* schweren stählernen Rammbär und stählernen ebenen Amboß	Mithin anzunehmen, dass die entblößte Schnur durch 0·75*kgm* Arbeit, die unentblößte Schnur durch 2·5*kgm* Arbeit noch zum Verbrennen gebracht werden kann
Abgebrannt Abgebrannt Abgebrannt	—	—
icht abgebrannt	—	—
en 30 und 32*kg* Zug zerrissen	[1]) Kraft'scher und für Stoffzerreißproben dienend	—

Nr. des auszuführenden Versuches	Tag	Ort	Zweck, resp. Veranlassung des Versuches	Art der Durchführung des Versuc
40	27. und 28. Juli	Im Laboratorium des Militär-Comité	Verhalten der Schnur gegen Druck	Auf eine unentblößte Schnur wurde ein 20*kg* aufgelegt, sodann die Schnur zur Detonat
41				Eine unentblößte Schnur an zwei St Draht stark abgewürgt und dann zur Detonat
42			Verhalten der Schnur gegen Torsion	Eine in Schneckenwindungen gedrehte S Zerreiß-Dynamometer eingespann
43			Verhalten der Schnur gegen Reibung	Entblößte Schnur auf eine Eisenpla und mit einem eisernen Hammer
44				Entblößte Schnur: *a*) um eine Ho *b*) um eine abgerundete Eisenkante durc Hin- und Herziehen gerieben. Unentblößte Schnur: *c*), *d*) dieselbe wie sub *a* und *b*
45			Verhalten der Schnur gegen Erschütterungen	Ein 50*cm* langes Schnurstück, in fünf je Windungen zusammengebogen und bei ver dieser Windungen in eine aufrechtstehend des Rüttelapparates[1]) eingelegt, durch zwei rüttelt und dann zur Detonation geb
46			Verhalten der Schnur gegen Schnitt (als Ergänzung der bei ca. 1000 anstandslos durchgeführt Messerschnitten gemachten Erfahrungen)	Unentblößte Schnur mit einer Schere du
47			Entzündungstemperatur der Schnur	Kleine Mengen von losem, der Versuch entnommenem Knallquecksilber wurden in schmolzenes Paraffin getauchten Glasröh *a*) entsprechende weitere Erhitzung des Pa *b*) Hineinwerfen in die genügend erhitzte lich zur Entzündung gebracht
48			Verhalten der Schnur gegen große Kälte	Eine Schnur, durch 48 Stunden in einer Kä von —10 bis —17° C. eingelagert, wurde zu gebracht
49			Verhalten der Schnur gegen Nässe. (Als Ergänzung der sub Nr. 15 und 33 abgeführten Versuche)	Eine Schnur mit unverwahrten Enden in gelegt

rzielter Erfolg	Bemerkungen	Gutachten, resp. Entschluss der Commission
t (auch hinter der ıetschten Stelle)	—	—
Detonirt	—	—
5*kg* Spannung zerrissen	—	—
ıter Knallsatzstaub ısive zur partiellen ıdung gelangt und ich Rest der Schnur abgebrannt	Nr. 43, 44 im Zusammenhalte mit Nr. 36 und 37 constatiren Empfindlichkeit der entblößten Schnur gegen Reibung, Schlag. — Da jedoch die Schnur bei der Manipulation fast nie entblößt zu werden braucht (nur in dem seltenen, ausnahmsweisen Falle, dass diese selbst zur Einleitung der Kapselzündung verwendet wird), so ist diese Eigenschaft der Schnur von nur geringem praktischen Belang. — Wohl aber muss bei Deponirung und Verpackung der Schnur deren freies Ende sorgfältig verschlossen werden, um jeder Gefahr, die durch das Herausstauben des nur ganz lose an den Baumwollfaden anliegenden Knallsatzes entstehen könnte, zu begegnen	
Abgebrannt Abgebrannt ır zerrissen, aber ht abgebrannt		
Detonirt	[1]) Die Glasröhre wird bei diesem Apparate durch eine hölzerne hin- und herprellende Feder heftigen Stößen nach ihrer Längsrichtung ausgesetzt	—
ht abgebrannt	—	—
ıgsamer Erhitzung ıllquecksilbers entsich dasselbe bei bei plötzlicher Erung bei 187° C.	—	—
Detonirt	Die Schnur zeigte, gleich nachdem selbe der Kältemischung entnommen wurde, keine äußerlichen Veränderungen, ließ sich anstandslos abbiegen u. winden. Eine Schnittprobe zeigte, dass keine Nässe aus der Kältemischung in das Innere der Schnur eingedrungen war	—
) Minuten war die ır auf 5*cm*, nach ten auf 17*cm* Länge sst; dieselbe detote anstandslos	—	—

a) dass mit voller Sicherheit nur Abzweigungen (Verlängeru
welche von der direct initiirten Leitung abgehen, mit derselben
Knoten zu verbinden sind, dagegen bei von nicht direct in
Leitungen abgehende Abzweigungen der Detonations-Impuls durc
schaltung einer Sprengkapsel zu verstärken ist;

b) dass bei der Knotenverbindung höchstens vier Abzwei
von der Hauptladung abgehen dürfen, da nur vier Schnüre dur
Knoten der Hauptschnur sicher fest umfasst werden;

c) dass bei der Verbindung mit eingeschalteter Sprengkaps
der initiirten Leitung noch höchstens fünf Zweigleitungen a
dürfen, damit alle Schnüre die Kapsel berühren.

6. Detonations-Übertragung auf Dynamit. Die Ve
Nr. 10, 11, 12, 24, 26, 29 und 30 zeigen, dass bei 42 dir
Explosions-Übertragungen von Schnur auf Dynamit, letzteres ausna
zur Explosion gebracht wurde.

Hiedurch erscheint es erwiesen, dass weiches, in Pergament
gehülltes Dynamit — also Dynamit-Sprengpatronen —
die detonirende Zündschnur direct — ohne Kapsel — zur Ex
gebracht wird. Es ergibt sich damit der Vortheil, dass die Anw
der Sprengkapsel bei einfachen Sprengungen nur auf eine einzige
für die Initiirung beschränkt bleiben kann, und dass die Gefah
Besetzen von Bohrlöchern wesentlich verringert wird.

Der Versuch Nr. 26 zeigt, dass die Schlagkraft des Dy
dieselbe bleibt, ob dasselbe durch eine Kapsel oder durch die deto
Zündschnur direct zur Explosion gebracht wird.

Es wäre wünschenswert, diese Erfahrung noch durch die
Balkenschlagprobe zu erhärten.

Nachdem bei Anwendung von Sprengbüchsen stet
Vorsichtsmaßregeln angewendet werden müssen, welche die Expl
Einleitung auf gefrorenes Dynamit sichern, so kann in diesem Falle
von der Verwendung der Sprengkapseln nicht abgesehen werden.

Die Verbindung der letzteren mit der detonirenden Zünd
erfordert, da man von einer Entblößung der letzteren absolut
will, die Zuhilfenahme der in Fig. 9, Taf. 28, dargestellten G
muffe, nachdem die Commission die in Versuchsnummer 31 angew
provisorische Verbindung mittels Naturgummistreifens allein ni
genügend solid erachtet.

7. Normal-Verbindungen. Mit Bezug auf die Ausführungen vorhergehenden Punkte werden die in den Figuren der Taf. 28 estellten Verbindungen zur Annahme empfohlen.

8. Normal-Typen für die Zündleitungs-Anlagen zu ıreren Minen. Aus den durchgeführten Versuchen ergibt sich die endbarkeit folgender Typen:

a) Minen-Anlage längs einer durchlaufenden Zündschnur, z. B. nach uchsnummer 31,

b) längs eines Feuerkreises, z. B. nach Versuchsnummer 29,

c) an Radial-Abzweigungen, z. B. nach Versuchsnummer 27, und

d) an Abzweigungen hintereinander von einer durchlaufenden ur, z. B. nach Versuchsnummer 28.

Die Anlagen nach *a* und *b* bieten den Vortheil der Material-parnis, *b* außerdem jenen, dass eine innerhalb des Feuerkreises in Schnur etwa vorkommende Versagerstelle unschädlich gemacht wird. le der genannten Anlagen sind als solche jedoch nicht unter allen ipulations-Verhältnissen anwendbar.

Durch Combination der verschiedenen Grundformen lässt sich bei r vorkommenden, zur gleichzeitigen Zündung herzurichtenden Minen-ge die Herstellung der Zündleitungen mit Hilfe sehr einfacher Ver-tungen rasch und zweckmäßig bewirken.

9. Verwendbarkeit der detonirenden Zündschnur als nellbrennende Zündschnur. Außer dem im Punkte 2 er-nten Falle, empfiehlt sich die Anwendung der detonirenden Zünd-ur als brennende bei der Herstellung von Leitfeuern nicht, u. zw. en deren geringer Verbrennungsgeschwindigkeit (10*m* per Secunde), findlichkeit gegen Feuchtigkeit, Nothwendigkeit des Entblößens bei stellung von Verbindungen, und weil die abbrennende Zündschnur gewaltsam aus ihren Verbindungen lösen kann.

Infolge dessen glaubt die Commission, dass die detonirende Zünd-ur nicht auch als schnellbrennende, sondern ausschließlich als onirende Zündschnur zu verwenden wäre.

10. Resumé über die Vor- und Nachtheile der deto-enden Zündschnur gegenüber der derzeit normirten nellbrennenden Zündschnur. Ganz abgesehen von den Vor-len, die sich aus der bedeutenden Detonations-Geschwindigkeit der onirenden Zündschnur (3000*m* per Secunde), infolge welcher die

Schnur und bei Anlage eines Zündleitungsnetzes gestatten, wodu
erspart, die Sicherheit des Gelingens erhöht und endlich auch d
ausrüstung vereinfacht wird.

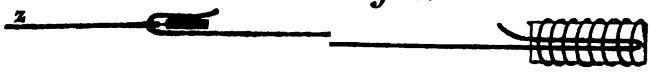
Tafel 27.

Fig. 15.

hnur.

nur.

Fig. 16.



Figig. 17.

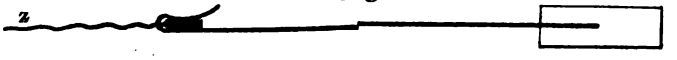
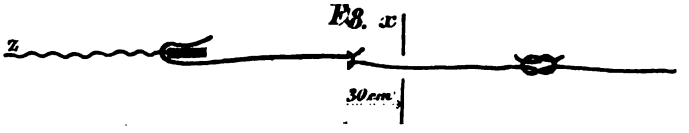


Fig. x



Tafel 30.

Fig. I.

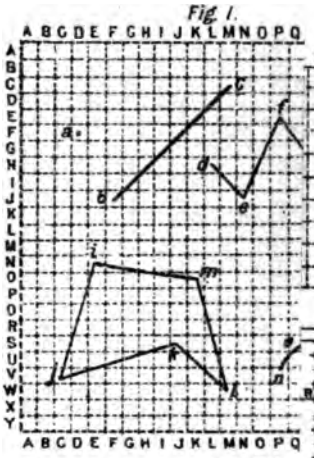


Fig. V.

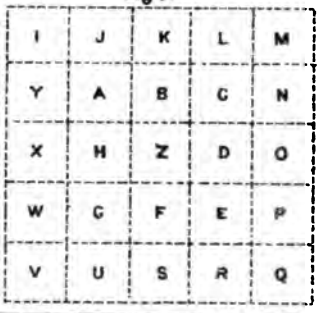


Fig. XI.

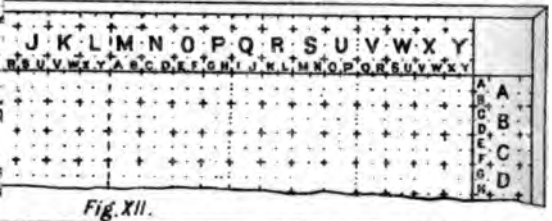


Fig. VII.

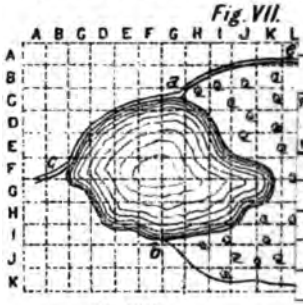


Fig. XII.

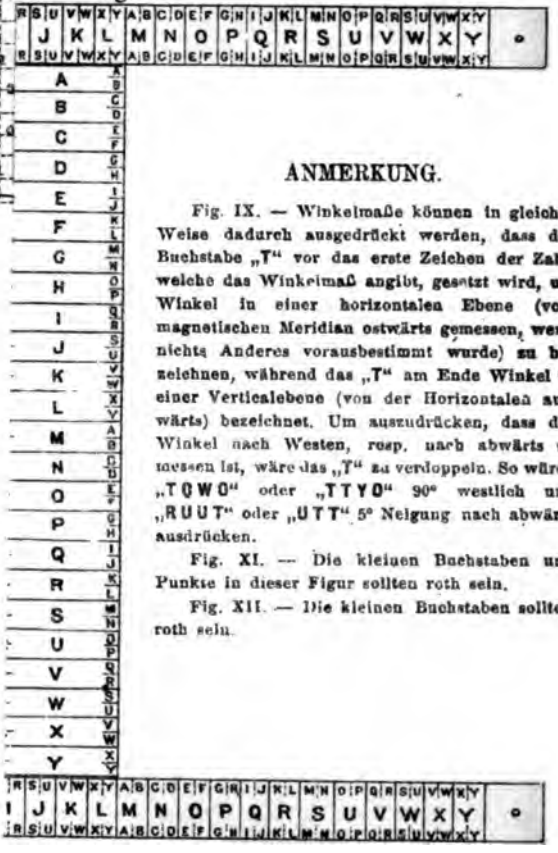
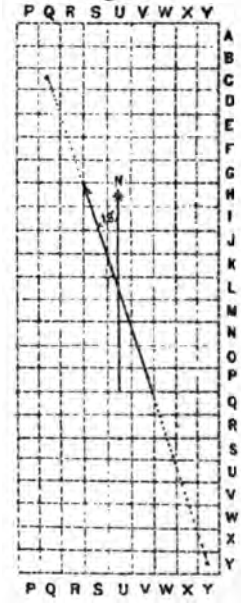


Fig. VIII.

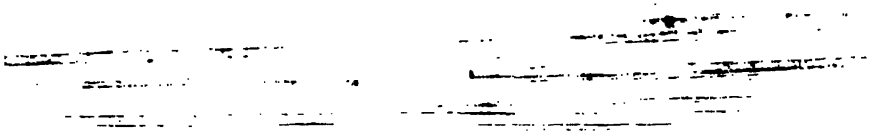


ANMERKUNG.

Fig. IX. — Winkelmaße können in gleicher Weise dadurch ausgedrückt werden, dass der Buchstabe „T“ vor das erste Zeichen der Zahl, welche das Winkelmaß angibt, gesetzt wird, um Winkel in einer horizontalen Ebene (vom magnetischen Meridian ostwärts gemessen, wenn nichts Anderes vorausbestimmt wurde) zu bezeichnen, während das „T“ am Ende Winkel in einer Verticalebene (von der Horizontalen aufwärts) bezeichnet. Um auszudrücken, dass der Winkel nach Westen, resp. nach abwärts zu messen ist, wäre das „T“ zu verdoppeln. So würde „TOWO“ oder „TTYO“ 90° westlich und „RUUT“ oder „UTT“ 5° Neigung nach abwärts ausdrücken.

Fig. XI. — Die kleinen Buchstaben und Punkte in dieser Figur sollten roth sein.

Fig. XII. — Die kleinen Buchstaben sollten roth sein.



NOTIZEN.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Notizen".

Seite

· Wert des Thomas-Fluss-Schmiedeeisens als Constructionsmaterial. . . . 1

:r ein Verfahren zur Erzeugung detonirender Zündschnur. (Hiezu eine Tabelle) 11

:ine Notizen:

Das 7mm Geschoss. — Marneffe's kraftsammelnde Bremse für Straßenbahnwagen. — Kraftübertragung durch Elektricität. — Anwendung von Dynamomaschinen zum Übertragen der Kraft. — Elektrische Beleuchtung von Leuchtthürmen. — Dampfkesselfeuerung mit Coaks. — Londons Wasserversorgung. — Die Verwendung von Stahl zu Brückenbauten in Nordamerika. — Über die Abnützung von Stahlschienen. — Italien. Einführung des Doppelzünders für Belagerungsgeschütze. — Italien. Abänderung der provisorischen Wurftafeln für 15cm Hinterlad-Mörser. — Italien. Einführung des Küsten-Distanzmessers M. 1886 mit verticaler Basis. — Reckenzaun's elektrischer Wagen. — Lithanode 17

ttheilungen aus dem k. k. Artillerie-Arsenal in Wien. Von Eduard Kutschera, k. k. Hauptmann des Artilleriestabes. (Hiezu Fig. 1 bis 4 auf Taf. 4). 33

: Bullivant-Torpedo-Schutznetze, ihre Installirung, Handhabung und Wirksamkeit. Aus „*Le Yacht*". (Hiezu Fig. 5 bis 9 auf Tafel 4) 37

: 8zöll. Stahlkanone der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Nach „*The Army and Navy Gazette*". (Hiezu Fig. 10 auf Taf. 4) 39

eine Notizen: Kriegsmaterialien in den Ver. Staaten von Nordamerika. Bestrebungen daselbst, Kanonen und Panzer im Inlande zu erzeugen. — England. Bessemer's Vorschlag für Panzerungen. — Italien. Ausscheidung von Geschützen. — Freier Aufstieg des russischen Kriegs-Luftballons „*Russkij*" am 2. September 1886. — Über die Manipulation mit Sprengkapseln. — Deutschland. Veränderungen bei den technischen Truppen vom 1. April 1887 angefangen. — Über das Anfeuern von Sicherheitszündschnüren 42

ıitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1887. 50

ätigkeit auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens in Russland. (Nach dem Jahresberichte über die Thätigkeit des russischen Kriegs-Ministeriums pro 1884) 51

rsuche über Demontiren von Geschützen und Zerstören von Erd-Brustwehren auf dem Schießplatze in Ust-Ižora in den Jahren 1884 und 1885. Nach dem officiellen Berichte („Russisches Artillerie-Journal", Heft 9, 1886). (Hiezu Fig. 1 bis 3 auf Taf. 7) 57

ıweden. — Erprobung einer 16cm Kanone aus Bofors-Stahl. (Hiezu Fig. I und II auf Taf. 7) 63

Kleine Notizen: Über die Ursache des Explodirens einer mit Melinit gefüllten Bombe. — Italien. Das Velociped im Dienste des italienischen Heeres. . . . . .

Thätigkeit auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens in Russland. (Nach dem Jahresberichte über die Thätigkeit des russischen Kriegs-Ministeriums pro 1884.) (Schluss) . . . . . .

Versuche über Demontiren von Geschützen und Zerstören von Erd-Brustwehren auf dem Schießplatze in Ust-Ižora in den Jahren 1884 und 1885. Nach dem officiellen Berichte („Russisches Artillerie-Journal", Heft 9, 1886). (Schluss) . . . . . .

Schießübungen der russischen Feld-Artillerie. Nach den officiellen russischen Quellen bearbeitet von Josef Tomše, k. k. Oberlieutenant der 26. schweren Batterie-Division . . . . . .

Über den militärischen Brieftaubendienst in Italien. . . . . .

Kleine Notizen: Italien. Außerordentliches Erfordernis für die Kriegsmarine und der neue Flottenplan. — Deutschland. Trennung der Feld- und Fuß-Artillerie. — Deutschland. General-Artillerie-Comité. — Deutschland. Auflassung der Pulverfabrik in Metz. — Deutschland. Erhöhung der Fourage. — Deutschland. Vermehrung der Feld-Artillerie . . . . . .

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1887 1

Das russische Gebirgs-Artillerie-Material. Von Oberlieutenant Tomše. (Hiezu Taf. 10) 3

Reorganisation der italienischen Artillerie 8

Italien. — Normen für den Patronen-Ersatz der Infanterie im Gefechte . . . 8

Einige Betrachtungen über die Vertheidigungs-Einrichtungen Italiens. . . . 9

Die Frage der Cavallerie-Pionniere in Frankreich und insbesondere in Russland. 12

Kleine Notizen: Russland. Schaffung eines Festungs-Artillerie-Inspectors. — Altrömischer Mörtel. — Verwendung von Steinkohlenschlacken zu Bauten. — Über geruchlose Wohnungen. 11

Ein Vorschlag zur Hemmung des Rücklaufes bei Feldgeschützen. (Hiezu Fig. 1). 11

Neuer französischer Versuchs-Panzerthurm der Eisenwerke Fives-Lille und Châtillon-Commentry. (Hiezu Fig. 2) 11

Der Compagnie-Munitionswagen M. 1886. Nach officiellen Daten bearbeitet von Hugo Hofbauer, Oberlieutenant in der schweren Batterie-Division Nr. 3. (Hiezu Taf. 11). 1

Kleine Notizen: Englands 110 Tons-Kanone. — Versuch einer physiologischen Erklärung der complementären Farben. (Nach Trève.) — Über die Oxydation der Öle. (Nach Livache.) — Mangankitt. — Russland. Auszug aus dem Bericht über die Artillerie-Officiers-Schießschule i. J. 1886. — Über die Mikrostructur des Eisens. — Große Durchweichungsgruben. — Russland. Ausrüstung der Ausfalls-Batterien mit Munition

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März 1887 . . . . . .

„ „ „ „ „ „ „ „ April 1887 . . . . . .

Die „*Compagnie des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de la Marine et des Chemins de Fer à Saint-Chamond*" (Loire). (Hiezu Fig. 6 und 7 der Taf. 14)

Seite

Zur Photogrammetrie. Mit Benützung einiger Publicationen der „Photographischen Mittheilungen“ bearbeitet von Karl Emes, k. k. Oberlieutenant im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 6. (Hiezu Taf. 14, Fig. I bis VII) 135

Die Ballon-Brieftaubenpost während der Belagerung von Paris im Jahre 1870—71 143

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Mai 1887 148

Die Thätigkeit auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens in Russland i. J. 1885. (Nach dem Jahresberichte über die Thätigkeit des russischen Kriegsministeriums pro 1885.) [Nach „*Vojenij Zbornik*“, 6. Heft, 1887] . . . 149

Der Unterschied im Kleingefüge des Holzkohlen- und Coaksroheisens. (Nach „Stahl und Eisen“.) Von Hauptmann Tilschkert 155

C. Koettschau's Urtheile und Gedanken über Befestigungen. Von Hauptmann Franz Rieger 159

Kleine Notizen: Siemens und Halske's Rufvorrichtung für Telephone. — Das Verfahren von R. M. Marchant in London zur Rückförderung des Maschinenabdampfes in den Kessel. — Über das Werfen aus 9zöll. Mörsern gegen ein steinernes Pulver-Magazin. — Über die Bestellung von Kartätschen für Geschütze großen Calibers. — Optische Telegraphen und elektrische Beleuchtung während der Manöver bei Krassnoje Selo im Jahre 1886 162

Neuere Constructionen von Verschwindungs-Lafetten. Von Julius Maudry, Hauptmann im Artilleriestabe. (Hiezu Taf. 17) 169

Versuche im Beseitigen (Überwinden) von Hindernissen, ausgeführt in Ust-Ischora im Jahre 1886. (Nach dem „Russ. Ingenieur-Journal“ 1887, Heft I.) Von Julius Bussjäger, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 18) 172

Fortschaffung von Batterie-Fuhrwerken bei tiefem Schnee. Von Major Theodor Ritter von Meyer. (Hiezu Taf. 18) 176

Die militärischen Brieftauben-Stationen Europas. (Mit Ausschluss von Österreich.) Nach zahlreichen Quellen bearbeitet von Johann Bukowsky von Buchenkron, k. k. Militär-Bau-Rechnungs-Official, Leiter der Militär-Brieftauben-Station in Wien. (Hiezu Taf. 18) 177

Kleine Notizen: Über die Messung sehr starker Compressionen und Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten. — Reinigung des Wassers 187

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juni 1887 189

„ „ „ „ „ „ „ „ Juli 1887 190

Apparate zur Bestimmung der Zugfestigkeit von Cement-Probekörpern. (Hiezu Taf. 22) 191

Cement-Eisenconstructionen (System Monier) 200

Die schnellgehende Dampfmaschine mit rotirendem Kammerschieber. (Hiezu 2 Textfiguren) 203

Kleine Notizen: Metallbearbeitung mittels direct angewendeten elektrischen Stromes (Elektro-Hephästos). — Versuche über die Geschwindigkeit der Fortpflanzung von Erderschütterungen 211

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 1887 212

Schießübungen der Feld- und Festungs-Artillerie des deutschen Heeres . . . 215

Füllbare Hojer für Kriegszwecke. (Hiezu Taf. 29) 219

Übertragung von Zeichnungen durch Signale. (Hiezu Taf. 30) 221

Reorganisation der italienischen Genie-Truppe 229

Erprobung einer verstärkten Gewehr-Patrone in Spanien. (Hiezu 3 Textfiguren) . . . . . .

Kleine Notizen: Über die Erscheinungen während der Erwärmung und Wiederabkühlung des Gusstahls. — Der Einfluss des Frostes auf verschiedene Straßenmaterialien. — Registrirendes Hygrometer von Nodon. — Über eine neue Aluminium-Legirung. — Über den Einfluss der Magnesia in den Cementen (sog. Portland-Cementen). — Die Phosphorographie, angewendet auf die Photographie des Unsichtbaren. Nach Zenger. — Die Schwimmkraft von Renthierhaar und Fell . . . . . .

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September 1887. . . . . .

„ „ „ „ „ „ „ October 1887. . . . . .

Wert des Thomas-Fluss-Schmiedeeisens als Constructionsmaterial.

Bekanntlich ist es Thomas-Gilchrist gelungen, in der Bessemer- › auch aus phosphorreichem Roheisen durch basische (statt saure) Aus- rung derselben und basische Zuschläge Stahl und Flusseisen von vorzüg- r Qualität zu erblasen [1]).

Das bei diesem Processe gewonnene Product — im Gegensatze zu emer-Stahl und Bessemer-Flusseisen — Thomas-Stahl und Thomas-Fluss- benannt, hat sich als Constructionsmaterial schon nach den verschiedensten tungen Bahn gebrochen und vermag mit dem Bessemer-Material nicht nur eler Beziehung zu concurriren, sondern übertrifft dieses auch in den sehr hen Flusseisensorten.

Das Thomas-Flusseisen oder, besser bezeichnet, das Thomas-Fluss- niedeeisen beginnt jedoch auch mit dem Schweißeisen in Concurrenz zu n, und alle Anzeichen sprechen dafür, dass es auf dem besten Wege ist, ires auf manchem Gebiete zu verdrängen.

Ob es auch berufen ist, in der Kriegstechnik eine Rolle an Stelle Schweißeisens zu spielen, werden wohl die nächsten Jahre aufklären; dies- gliche Versuche sind — wenngleich noch im bescheidenen Umfange — ts gemacht.

Die „Mittheilungen“ wollen ihre Leser vorläufig mit den umfassenden eichsweisen Festigkeitsversuchen von L. Tetmajer, Ingenieur und Professor eidgenössischen Polytechnicum, bekannt machen und bringen zu diesem ke aus dessen Publication: „Mittheilungen der Anstalt zur fung von Baumaterialien am eidgenössischen Polytechnicum Zürich, 3. Heft, Methoden und Resultate der Prüfung von Eisen und l und anderer Metalle“ in kurzem Auszuge das Wichtigste zur Beurtheilung Wertes des Thomas-Flusseisens als Constructionsmaterial.

Mit Recht hebt Tetmajer hervor, dass die bisherigen Versuche mit nas-Flusseisen ohne Anschluss an gleiche Proben mit Schweißeisen und venig umfassend gemacht wurden, was ob der Unmöglichkeit eines Ver- hes der beiden Metalle — unter solchen Verhältnissen — höchst bedauer- ist.

„Diesen Umständen ist wohl zuzuschreiben, dass fragliche Versuchs- tate dem Fluss-Schmiedeeisen als Constructionsmaterial, insbesondere als rial für Hoch- und Brückenbauten, die Bahnen zu ebnen nicht vermochten; varen nicht imstande, die Zweifel zu zerstreuen, welche die wieder- constatirten Unzuverlässigkeiten stahlartiger Flusseisensorten, der iv geringe Nutzeffect genieteter Träger dieser Art, naturgemäß erzeugten, die man als angebliche Eigenthümlichkeit der körnigen

[1]) Das Entphosphorungsverfahren nach Thomas-Gilchrist wird in Österreich in tz. Witkowitz und Kladno angewendet.

Beide Materialien, Fluss- und Schweiß-Schmiedeeisen, wurden nach f
Richtungen erprobt, u. zw. in Bezug auf: I. Qualität des Materiales
II. Qualität des fertigen Productes.

ad I. Aus allen Trägern wurden Probestäbe, u. zw. aus Flansch
Steg geschnitten und in folgender Weise erprobt:

a) durch die übliche Zerreißprobe,

b) durch Kaltbiegeproben,

c) durch Warmbiegeproben,

d) durch Schweißproben (Proben zur Feststellung der Schweißl

e) durch Härteproben.

ad II. Die Qualität des fertigen Productes wurde an ganzen Ge
stücken mit thunlichster Berücksichtigung ihrer speciellen Verwend
ermittelt. Dies geschah:

f) durch Feststellung der Elasticität und Biegungsfestigkeit
proben);

g) durch Feststellung der Widerstandsfähigkeit gegen Stoßwi
(Schlagproben), u. zw. an normalen, unbeschädigten und an absichtl
schädigten Gebrauchsstücken;

h) durch Feststellung des Einflusses der Lochungsmethoden
Festigkeitsverhältnisse des Materiales (Lochungsproben).

Nach vorstehendem Schema wurden I-Träger von 10 bis 24cı
aus Thomas-Fluss- und Schweiß-Schmiedeeisen erprobt. Dies gab 30 =
Versuchsserien.

Das Material.

Schweiß-Schmiedeeisen. Zur Fabrication der Träger aus de
dient auf den Werken der Gebrüder Stumm ein als Brückenqualität bezei

1) Auch bei Panzerplatten halten manche die ...

es, durchwegs sehniges Puddeleisen, welches in doppelt geschweißtem tande charakterisirt ist durch:

Zugfestigkeit: 3·5 bis 3·8*t* pro *cm*²,
Drehung nach Bruch: 16 bis 24% pro 20*cm* Stablänge,
Contraction: 20 bis 40%.

Die Luppen zu diesem Material werden in üblicher Weise unter Dampfmern gezängt (gequetscht) und gleich in einem benachbarten Luppenzwerk zu Rohschienen ausgewalzt.

Die Rohschienen der Brückenqualität sind sehnig, mit etwas Feinkorn hsetzt und noch ziemlich schlackenreich; in doppelt geschweißtem Zustande durchgreifendes Korn überhaupt nicht mehr auf und gehören grobkörnige, brüchige Einlagerungen zur Seltenheit. Die doppelt geschweißten Rohenen der fraglichen Eisenqualität besitzen einen sehr geringen Kohlenstoffalt und bleibt der Phosphorgehalt unter 0·4%.

Zwei übereinstimmende Analysen des Schweißeisens ergaben folgende Zumensetzung:

C	*Si*	*P*	*S*	*Mn*	*Cu*
0·014%	0·125%	0·385%	0·027%	0·095%	0·021%.

Fluss-Schmiedeeisen. Die tiefgreifenden Veränderungen, welche Eisenhüttenwesen durch Erfindung des Bessemer-Processes erlitten, haben h Hinzutritt des Thomas-Processes eine hochwichtige Ergänzung gefunden. z abgesehen davon, dass das Thomasiren eine Reihe ausgedehnter Eisenerzricte neu belebte, der modernen Entwickelung der Eisenindustrie zugänglich hte, verdanken wir dem Thomas-Process die Möglichkeit Massenfabrication eines Materiales, welches, bei angenähert cher Festigkeit, durch seine Homogenität und den weit überlegenen higkeitsgrad berufen scheint, dem Schweiß-Schmiedeeisen bisherige Superiorität als Constructionsmaterial abzunehmen; najer's bisherige Versuchsresultate sprechen zweifellos dafür, dass man im mas-Fluss-Schmiedeeisen ein ungemein hochwertiges Constructionsmaterial tzt. Diese Erfahrung bezieht sich indessen zunächst ausdrücklich nur auf niedrig gekohlte, reine Thomas-Eisen und hat ohne weitere chweislieferung auf das weiche, mehr oder minder silicirte isseisen, sowie auf den weichen Stahl überhaupt keine wendung.

Das Thomas-Fluss-Schmiedeeisen von Stumm, welches durch eine außerntliche Reinheit, angemessene Festigkeit und eine hochgradige Zähigkeit akterisirt ist, hat folgende Zusammensetzung und Festigkeitsverhältnisse:

C 0·06 bis 0·10%
Si 0·01 „ 0·05%
P 0·06 „ 0·10%
S 0·03 „ 0·04%
Mn 0·35 „ 0·50%.

Zugfestigkeit: 3·8 bis 4·4*t* pro *cm*².
Dehnung nach Bruch: 22 bis 30%.
Contraction: 40 bis 60%.

Größe und Qualität fast constant. In der Entkohlungsperiode geht d gänzlich in die Schlacke, der *C*-Gehalt wird auf ein Minimum von 0·(0·025% reducirt, während beim Nachblasen der *P*-Gehalt so weit verl dass der durch die Zuschläge wieder in's Metallbad eingebrachte Ph die gesammte Phosphormenge nicht über die Grenze der Zulässigkeit

Die Summe aller fremden, durch den Zuschlag eingeführten Beimeng ist für das Fluss-Schmiedeeisen ein Minimum.

Für Constructionsmaterial wird von vornherein auf ein derart nie gekohltes Flusseisen gearbeitet, dass die unvermeidli Schwankungen in der schließlichen Zusammensetzung Charge, namentlich der Kohlenstoffgehalt des Metallb unter der Grenze bleiben, wo das Product die Eigenscha des Stahles annimmt[1]) und die Zuverlässigkeit zu schwanken be Was füglich durch die exacte Führung des Processes nicht zu erreiche wird durch die chargenweise Sortage erreicht.

In Neunkirchen verwendet man zum Thomasiren Roheisen folgender Zusammensetzung:

C	*Si*	*P*	*S*	*Mn*
3·00%	0·8%	2·5%	0·07%	2·0%.

Zur Erzeugung der basischen Schlacke bringt man pro 8·2*t* E 1·5*t* gebrannten Kalk in den Converter.

Eine der Chargen war nach 540 Secunden Blasens entkohlt nach weiteren 245 Secunden hinreichend entphosphort.

Das entkohlte Bad hatte folgende Zusammensetzung:

C	*Si*	*P*	*S*	*Mn*	*Cu*
0·022%	0·000%	0·060%	0·042%	0·250%	0·009%.

Nach Zusatz von

zu Ingots vergossen. Die daraus gewalzten Flusseisenträger hatten folgende ammensetzung:

C	*Si*	*P*	*S*	*Mn*	*Cu*
0·070%	0·010%	0·080%	0·042%	0·465%	0·018%.

Die Verarbeitung des Materiales.

Die schweißeisernen Träger wurden aus Paketten, bestehend aus 80% peneisen (Rohschienen), 10% doppelt geschweißtem Eisen und 10% Abfällen alzt.

Zur Fabrication von Flusseisenträgern dienten Gussblöcke mit quadratischem rschnitt. Ein Vorschmieden der Ingots und Pakette findet nicht statt; sie ngen aus dem Feuer direct unter die Walze. Der Gussblock erhält mehr he als das Paket.

Ausführung der Untersuchungen.

a) Die Qualitätsprobe.

Die Proben wurden aus Flanschen und Steg genommen.

Eine Flanschenprobe ergab:

	bei Flusseisen	bei Schweißeisen
ugfestigkeit.	4·02*t* pro *cm*²	3·67*t* pro *cm*²
ruchdehnung pro 20*cm* Stab . .	26·5%	16·5%
ontraction	54·5%	23·3%.

Eine Stegprobe ergab:

	bei Flusseisen	bei Schweißeisen
ugfestigkeit.	4·44*t* pro *cm*²	3·23*t* pro *cm*²
ruchdehnung pro 20*cm* Stab . .	24·0%	11·2%
ontraction	54·5%	13·9%.

b) Kaltbiegeproben (Probe auf Kaltbruch).

Die Stäbe sind den Flanschen und dem Steg entnommen. Sie wurden in r Maschine um einen Dorn von 2·6*cm* Durchmesser zunächst auf 95 bis ° gebogen, hierauf, soferne metallischer Bruch nicht schon vorher constatirt de, von Hand mittels angemessen schwerer Hämmer auf einer starren seisernen Unterlage gefaltet.

Brüche des Flusseisens sind bei der Kaltbiegeprobe überhaupt ht vorgekommen; mit Ausnahme Eines Stabes hat das Schweißeisen Trägerflanschen die gleiche Probe ebenfalls bestanden. Dagegen zeigen gefalteten Proben aus dem Steg der Schweißeisenträger geringen Ausnahmen mehr oder weniger erhebliche errisse.

Eine Flanschenprobe ergab:

bei Flusseisen, bis 95° maschinell gebogen, sodann von Hand gefaltet, ° ohne Bruch;

Schweißeisen, bis 55° maschinell gebogen, erhielt dann Quer-se.

gebogen, gefaltet und schließlich zusammengeschlagen.

Im allgemeinen sind bei dieser Procedur die gleichen Erscheinu bei den Kaltbiegeproben beobachtet worden.

Beim Flusseisen überhaupt, sowie bei den aus den Flans Schweißeisenträger entnommenen Proben konnten Brüche nicht erzielt

Die Schweißnähte öffneten sich wohl auch, allein das Öffnen tr als bei den Kaltbiegeproben, meist erst beim Falten auf. Die Warmbi hat das Stegmaterial der Schweißeisenträger ähnlich der Kaltbiegeprobe b Mehr oder weniger tief greifende Querrisse traten beim in der Regel auf.

Stäbe, der Trägerflansche entnommen, zeigten im rothwarmen Z

beim Flusseisen, von Hand gefaltet, keinen Bruch;

beim Schweißeisen, von Hand gefaltet, ein Öffnen der Sc naht.

Stäbe, dem Stege entnommen:

beim Flusseisen, von Hand gefaltet, keinen Bruch;

Schweißeisen, von Hand gefaltet, wurde beim letzten Schlag rissig.

d) Die Schweißprobe.

Gleich beim ersten Auftreten des Flusseisens wurde als eine b schlimme Eigenschaft desselben die geringe Schweißbarkeit gehoben. Ich erinnere nur an die vor wenigen Jahren in Fachzeits publicirten Auseinandersetzungen verschiedener Forscher, die bezügli Schweißbarkeit des Flusseisens im Vergleiche zu Schweißeisen zu e gesetzten Resultaten kamen. — Es geht daraus hervor, dass dieses nicht auf allen Werken mit den gleichen Eigenschaften e wird, und dass man aus dem Verhalten der einen Marke auf das der anderen schließen kann.

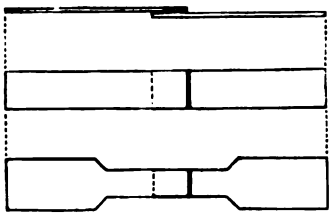
So schweißt thatsächlich das Thomas-Flusseisen der Witkowitzer werke in vorzüglicher Weise, und werden hier ans Flusseisen die fröl

Reinheit und Zähigkeit des Materiales die absolute Schweißbarkeit keineswegs wächst."

Zur Prüfung der Schweißbarkeit des Eisens eignet sich die Zerreißprobe ganz vorzüglich.

Zwei Stabtheile aus den Flanschen oder dem Steg wurden nach der Fig. 1 von einem Schmied geschweißt und der Stab für die Zerreißprobe hergerichtet.

Fig. 1.



Als Schweißmittel diente Quarzsand.

Eine Probe, dem Stege entnommen, ergab:

	bei Flusseisen	bei Schweißeisen
Zugfestigkeit	4·83*t* pro *cm*²	3·37*t* pro *cm*²
Querdehnung bei 10*cm* Stablänge . .	25%	12·5%
Contraction	36%	13·7%.

Die Bruchfläche bei Flusseisen zeigt nahe der Oberfläche die Schweißnaht.

Die Bruchfläche bei Schweißeisen lässt nahe der Staboberfläche die Schweißnaht erkennen.

e) Härteprobe.

„Neben der Güte der Schweißbarkeit bildet der Grad der Härtbarkeit des schmiedebaren Eisens das Kriterium zu seiner Classification."

Bekanntlich bezeichnet man als Schmiedeeisen dasjenige schmiedbare Eisen, welches gut schweißbar und nicht härtbar ist. Absolut nicht härtbares Eisen gibt es wohl kaum; nach Tetmajer's Versuchen erleidet selbst ein weiches Holzkohleneisen durch Härtung eine, wenngleich nur oberflächliche Zustandsänderung.

Tetmajer bezweckt mit den Härteproben bloß, das relative Maß, die relative Größe der Härtbarkeit der verwendeten Eisensorten zu bestimmen, ohne sich übrigen auf die Entscheidung einzutreten, ob durch den ausgewiesenen Grad der Härtbarkeit das Thomas-Flusseisen mit Recht in die Kategorie des Schmiedeeisens zählt.

Resultate der Härteproben mit Flusseisen:

Art der Entnahme	Beschaffenheit des Stabes	Zugfestigkeit	Dehnung nach Bruch	Contraction
Steg	ungehärtet	4·50	32·6	55·5
	gehärtet	6·49	16·6	47·0
Flansche	ungehärtet	3·93	31·7	60·0
	gehärtet	5·96	15·2	37·9.

Resultate der Härteproben mit Schweißeisen:

Art der Entnahme	Beschaffenheit des Stabes	Zugfestigkeit	Dehnung nach Bruch	Contraction
Steg	ungehärtet	3·47	12·1	14·5
	gehärtet	3·99	12·8	16·8
Flansche	ungehärtet	3·66	28·7	37·2
	gehärtet	3·70	25·2	36·3.

Es geht daraus hervor, dass die Härtung bei Schweißeisen einen geringen, bei Flusseisen einen bedeutenden Einfluss auf die Festigkeitsverhältnisse nimmt.

Die Träger wurden mit 1·0*m* freier Spannung aufgelegt und
Mitte den Schlägen eines Rammbärs von 300 und 500*kg* Gewicht au
Absichtlich wurden sämmtliche Schlagproben während der Frost
Jänner ausgeführt.

Die folgende Tabelle *B* gibt die Resultate von einigen der durchg
Schlagproben.

Aus diesen geht unzweifelhaft hervor, dass:

1. das Thomas-Flusseisen die **dynamischen** Belastu
insbesondere zufällige Stoßwirkungen, mit minde
gleicher Zuverlässigkeit als das Schweißeisen aufzune
und zu übertragen vermag;

2. dass kleine, zufällige Beschädigungen, Fehler etc. beim reinen,
Thomas-Eisen bezüglich Stabilität und Sicherheit einer Construction
größere Gefahr als beim Schweißeisen nach sich ziehen.

b) Resultate der Lochungsproben.

Tetmajer leitet aus den Lochungsproben ab:

1. Durch Stanzen des Flusseisens wird seine ursprüngliche Zu
keit herabgemindert. Nach den Versuchen kann die fragliche Abmi
ca. 30% der ursprünglichen Festigkeit betragen.

2. Auf Grundlage der übereinstimmenden Brucherscheinungen ka
feststehend angesehen werden, dass durch Stanzen das Flusseisen am
umfange comprimirt, somit spröde wird, daher auch hier reißen muss,
die durchschnittliche Zugfestigkeit des Materiales erreicht ist. Bestätig
diese Anschauung durch die Thatsache, dass

3. durch Ausglühen des gestanzten Flusseisens oder durch g
mäßiges Ausreiben der gestanzten Löcher um 1*mm* die ursp
liche Festigkeit des Materiales wieder hergestellt wird.

4. Durch Bohren wird die Festigkeit des Thomas-Flusseisens nicht

Über die Verwendungsarten des Flusseisens und Schweißeisen

Profil-Nr.	Dimensionen der Profile in Centimeter	Querschnitt in *cm²*	Gewicht in *kg* per l. *m*	Trägheitsmoment in *cm⁴*	Widerstandsmoment in *cm³*	Sicherheitsgrad	Eisengattung	Zulässige gleichmäßig vertheilte Belastungen in *t* per l. *m* bei freier Auflage und einer Entfernung der Stützpunkte von *m*																		
								1·0	1·5	2·0	2·5	3·0	3·5	4·0	4·5	5·0	5·5	6·0	6·5	7·0	7·5	8·0	8·5	9·0	9·5	10·0
10	10 / 5·0 / 0·45	10·69	8·3	172·0	34·4	1·4	Fluss-eisen	5·311	2·361	1·328	0·850	0·590	0·434	0·332	0·262	0·212	0·175	0·157	0·126	0·108	0·094	0·083	0·073	0·065	0·059	0·053
10	10 / 5·0 / 0·45	10·69	8·3	172·0	34·4	1·4	Schweiß-eisen	3·330	1·480	0·832	0·533	0·370	0·272	0·208	0·164	0·133	0·110	0·092	0·079	0·068	0·059	0·052	0·046	0·041	0·037	0·033
18	18 / 8·2 / 0·69	28·00	21·9	1460·0	162·0	1·4	Fluss-eisen	21·254	9·446	5·314	3·401	2·362	1·735	1·328	1·050	0·850	0·703	0·590	0·503	0·434	0·378	0·332	0·294	0·262	0·235	0·212
18	18 / 8·2 / 0·69	28·00	21·9	1460·0	162·0	1·4	Schweiß-eisen	14·126	6·278	3·532	2·260	1·570	1·153	0·883	0·698	0·565	0·467	0·392	0·334	0·288	0·251	0·221	0·195	0·174	0·156	0·141
26	26 / 11·3 / 0·94	53·70	41·9	5798·0	446·0	1·4	Fluss-eisen	48·525	21·566	12·131	7·764	5·392	3·961	3·033	2·396	1·941	1·604	1·348	1·148	0·990	0·863	0·758	0·672	0·599	0·538	0·485
26	26 / 11·3 / 0·94	53·70	41·9	5798·0	446·0	1·4	Schweiß-eisen	34·610	15·382	8·652	5·537	3·845	2·825	2·163	1·709	1·384	1·144	0·961	0·819	0·706	0·615	0·541	0·479	0·427	0·383	0·346

Notizen.

Notizen.

10

Resultate der Biegproben.

Profil-Nr.	Material	Fallgewicht in ℔	Fallhöhe in m: beim 1. und 2. Schlag	Fallhöhe in m: bei den folgenden Schlägen	Anzahl der Schläge	Durchbiegung in mm beim: 1. Schlag	Durchbiegung in mm beim: 2. Schlag	Geleistete Arbeit in m℔	Differens: absolut	Differens: in % zu Gunsten	Bemerkungen
24	Flusseisen	0·50	2·00	4·00	4	6·5	14·5	6·0	4·00	66·6	Nach dem 4. Schlag ist der Steg in der Nähe der Aufschlagfläche gebrochen.
	Schweißeisen				2	7·0	17·0	2·0		—	„ „ 2. „ zeigt der Steg in der Nähe der Aufschlagfläche einen Längsriss, Schweißnaht offen.
22	Flusseisen	0·50	1·58	3·16	3	8·0	15·0	3·16	1·58	50·0	Nach dem 3. Schlag: Steg in der Nähe der Aufschlagfläche verbogen, quer- und längsrissig.
	Schweißeisen				2	8·0	18·0	1·58		—	Nach dem 2. Schlag: Steg in der Nähe der Aufschlagfläche verbogen und längsrissig, Schweißnaht offen.
20	Flusseisen	0·50	1·21	2·42	4	6·0	14·0	3·62	2·42	66·6	Nach dem 4. Schlag: Träger intact, stark windschief.
	Schweißeisen				2	7·0	15·0	1·20		—	„ „ 2. „ Schweißnaht offen, Steg verbogen, in der Nähe der Aufschlagfläche schwach anrissig.
14	Flusseisen	0·30	0·77	1·54	4	10·0	18·0	1·38	0·46	33·3	Nach dem 4. Schlag: Träger windschief, Steg in der Nähe der Aufschlagfläche stark verbogen, längsrissig.
	Schweißeisen				3	10·5	20·5	0·92		—	Nach dem 3. Schlag: Träger windschief, Steg in der Nähe der Aufschlagfläche stark verbogen, längsrissig, Schweißnaht offen.
12	Flusseisen	0·30	0·52	1·04	4	10·0	20·0	0·93	0·31	33·8	Nach dem 4. Schlag: Träger stark windschief, sonst intact.
	Schweißeisen				3	13·0	24·0	0·62		—	„ „ 3. „ „ „ „ „ „ „
10	Flusseisen	0·30	0·34	0·68	4	9·0	18·0	0·60	0·00	00·0	Nach dem 4. Schlag: Träger stark windschief, sonst intact.
	Schweißeisen				4	10·0	20·0	0·60		—	„ „ 4. „ „ „ „ „ „ „

mmen für ganz schwere Schiffswellen, wofür vielfach Tiegelstahl angewendet . Weiches Martin-Ofen-Blech macht für Schiffbau entschiedene Fortschritte, rend für Kesselblech das Schweißeisen fast unbestritten das Feld behauptet.

Beim Walzdraht theilen Fluss-Stahl und Schweißeisen sich zu fast gleichen len in das Gebiet. Bei weiterem Fortschreiten in der Handhabung der sprocesse werden ohne Zweifel der weiche Stahl und das sseisen noch mehr Gebiet erobern; wahrscheinlich werden aber bisherigen Frisch- und Stahlprocesse noch geraume Zeit nebeneinander ehen; dank seiner leichten Schweißbarkeit wird das Schweißeisen noch ere Zeit dankbare Abnehmer finden. Die Grenzen zwischen weichem ss-Stahl und Flusseisen sind heute noch sehr verschwom-n, und eine nothdürftige Aushilfe bleibt die jetzige Definition: nicht merklich bares Product soll Eisen genannt werden. Flusseisen und Fluss-hl haben gleichmäßig **körnige** Structur und in dieser sicht unbestritten Vorzug vor Schweißeisen, welches aus verschiedenen ellen zusammengeschweißt ist, infolge dessen Schweißfehler für manchen ck mangelhaftes Material liefern. Bei eintretendem Bruche bricht Fluss-all kurz und rasch, Schweißeisen infolge der aufeinanderliegenden Lamellen sam unter Aufbiegen der einzelnen Lagen nach und nach, so dass das weißeisen trotz geringerer Festigkeit in vielen Fällen größere Sicherheit Flussmetall bietet, weil der langsam eintretende Bruch bei ersterem die ende Gefahr erkennen lässt.

Das Flussmetall kann infolge ungleicher Erwärmung leicht kleine Risse Sprünge erhalten, sowie auch innere Spannungen annehmen, welche die igkeit beeinträchtigen und Brüche vorbereiten, z. B. bei Schwungrad-Achsen ge einseitigen Warmlaufens.

Das Gießen dichter Blöcke ist mit Schwierigkeiten verbunden, und wird her Stahl leichter löcherig als harter.

Tilschkert, Hauptmann.

Über ein Verfahren zur Erzeugung detonirender Zündschnur.

(Hiezu eine Tabelle.)

Neben anderen Versuchen zur Erzeugung detonirender Zündschnüre, deren bnisse vorläufig noch nicht für die Öffentlichkeit bestimmt sind, hat sich Verfasser nachstehender Mittheilung insbesondere auch mit der Aus-elung jenes Vorganges befasst, nach welchem im Laufe der letzten Jahre n Frankreich angewendeten „*Tubes détonants*“ hergestellt werden, bezüglich her bisher nur sehr unvollkommene Mittheilungen in die weiteren Fach-se gedrungen sind.

Zwar wurde schon im Jahre 1881 gelegentlich der elektrischen Aus-ung in Paris in Erfahrung gebracht, dass die technischen Truppen der zösischen Armee sich einer aus feinpulveriger Schießbaumwolle bestehenden nirbaren Zündschnur bedienen, welche mit der Fortpflanzungs-Geschwindig-explodirender Schießbaumwolle, ca. 5000 bis 6000*m* per Secunde, abbrennt.

Über die Herstellungsweise und die Art der Verwendung dieser Schnur n aber nur sehr widersprechende Angaben zu erhalten.

In der neuesten Auflage von Berthelot's Werke: „*Sur la matières explosives d'après la thermochimie*". Paris 1883. wird Arbeiten der französischen Commission für Explosivstoffe auch der detonirender Zündschnüre aus Schießbaumwolle. Nitrostärke. Nitrom aber nur einfach aufzählend erwähnt. ohne über das Wesen dieser nähere Mittheilung zu machen.

Erst in dem neuestens erschienenen. auch sonst manche i Mittheilung enthaltenden Buche: „*Les explosifs modernes*" von Paul Si Paris. E. Bernard & Co., 1886. sind einige orientirende Angaber Erzeugung dieser Zündschnüre enthalten. wonach dieselben durch Fi Bleiröhren mit feinpulverigem Explosivstoffe und Ausrecken der l einem Drahtzuge bis zu der gewünschten Dimension erhalten werden.

In den „*Comptes rendus*", 100. Bd., S. 314 u. ff., hat Bert den bezüglichen französischen Arbeiten ausführliche Mittheilung gemacht, als er die Detonations-Geschwindigkeit verschiedener Ex angibt, welche bei den einschlägigen Versuchen, in sehr dünnen B Blei, Zinn oder Britannia-Metall eingeschlossen, zur Explosion gebrach

Die Daten Berthelot's finden sich in beiliegender Tabelle zusammengestellt; über die Art der Erzeugung und der Detona leitung dieser Röhren werden aber keine Mittheilungen gemacht.

Es erschien nun interessant, dem in vorstehendem Werke angege folgend, die Herstellung detonirender Zündschnüre nach dem bei an Verfahren zu versuchen und die Eigenschaften solcher Schnü zu lernen.

Das Verfahren, Explosivstoffe in Metallröhren zu [illegible]

der Explosivstoff keine größere Verdichtung erfahre, als für den vor-
ıden Zweck eben nöthig und zulässig ist, was durch Dichten zwischen
d 1·5 am besten erreicht wird.

Die relative Verlängerung des Rohres, welche durch das Ziehen erreicht
›n kann, hängt von dem Unterschiede zwischen dem Querschnitte des
›s vor und nach dem Ziehen ab. Wenn man darauf Wert legt, sehr
Rohrstücke zu erhalten, so müssen Röhren von großer Öffnung und ent-
hender Wandstärke zugrunde gelegt werden, was dann wieder die An-
ung vielfach abgestufter Zieh-Caliber bedingt.

Ich habe, um nur ein Beispiel anzuführen, ein 0·5*m* langes Stück Blei-
von 25*mm* äußerem und 19*mm* innerem Durchmesser, indem ich es
glöcher von je 2*mm* Lichtweiten-Differenz und 4 Löcher von 1 bis 0·5*mm*
enz passiren ließ, ein 8·35*m* langes Rohrstück von 5·4*mm* äußerem und
m innerem Durchmesser erhalten, wobei das Rohr während des Ziehens
hst nur mit feinpulveriger Kreide gefüllt war.

Das innere Rohrvolum reducirte sich sonach während des Streckens von
cm^3 auf 89·3cm^3, die Dichte der eingefüllten Substanz um mehr als
älfte.

Bei Anwendung elastischerer Füllmittel, wie es die faserigen Nitrokörper:
Baumwolle, gemaischt, Nitrohydrocellulose u. s. w. sind, werden natürlich
viel ausgiebigere Verdichtungsverhältnisse erhalten.

Die Verlängerung, bei dem eben erwähnten Beispiele die ursprüngliche
beinahe auf das 17fache bringend, ist bei Anwendung von 4*m* langen
ücken schon hinreichend, um ca. 50*m* lange Zündschnur-Stränge zu
n. Solche 4*m* lange Rohrstücke können noch von einem leicht zu
risirenden Postamente aus ohne Schwierigkeit geladen werden.

Das zu ladende Rohr wird natürlicherweise an dem einen Ende dadurch
ossen, dass man es flach presst und nach dem Laden den Verschluss
nderen Rohr-Endes in analoger Art bewirkt.

Vor dem Ziehen sind die beiden zugekneiften Rohr-Enden derart konisch
chten, dass man sie leicht in die Zuglöcher einführen kann.

Das Ziehen selbst erfolgt entweder mit Zugeisen oder besser mit
erwalzen.

Die Zugeisen-Caliber sollen an den Rändern abgerundet sein, um die
n möglichst wenig abzuschürfen; die zu ziehenden Rohrstücke sind am
ı von einer Trommel ab- und nach Passirung des Zugloches auf eine
› Trommel aufzuwickeln, wobei dem Zugeisen eine gewisse Verschieb-
it längs einer fixen Unterlagsplatte zu sichern ist, damit die Röhren nicht
durch die Zuglöcher passiren.

Bei Anwendung von Caliberwalzen nehme man solche mit kreisrundem
›r und jeweils gleichen Umfängen der beiden zusammengreifenden Caliber-
ı, damit das Ausrecken der Bleihülle möglichst gleichförmig erfolge;
sind die Röhren vor successivem Passiren der Caliber jedesmal um ihre
›naxe ein wenig zu drehen, um die Hülle möglichst gleichmäßig zu
pruchen.

Was nun die Detonations-Einleitung solcher Zündschnüre anbelangt, so
ich den Modus derselben an derlei selbst erzeugten Schnüren von 2*mm*

Tabelle nach den, von der französischen Commission für Explosivstoffe
darstellend, welche, in dünnen Me
(Vergl. *„Comptes rendus"*

Präparat	Zahl der Versuche	Material des Rohres	Äußerer Durchmesser des Rohres in *mm*	Durchmesser der Zünd-Ader des Rohres in *mm*
Pulverförmige comprimirte Schießbaumwolle	3	Blei	4	in der Originalquelle[1]) nicht bemerkt
	2	Zinn	4	
	9	Blei	4	
	3	Blei, mit Hanfgeflecht umhüllt	4	
	—	Zinn	4	
	—	Zinn	5·5	
	1	Blei	4	
	1	Zinn	4	
			5·5	
Gekörnte Schießbaumwolle	1	Blei (?)	4	in der Originalquelle nicht bemerkt
	1	Blei	5·5	
	2	Blei	10·6	6
Nitrostärke	2	Zinn	4	in der Originalquelle nicht bemerkt
	1	Zinn	5·5	
	2	Blei	4	
	1		4	
Nitromannit, comprimirt, pulverig	3	Blei	4	in der Originalquelle nicht bemerkt
	1	Blei	4	
	?			kleiner als 3

gebnissen, die Detonations-Geschwindigkeit verschiedener Explosivstoffe
en, zur Detonation gebracht wurden.
.4 u. ff.)

es in Ader	Explosions-Geschwindigkeit in *m* per Secunde	Anmerkung
2	3903—4267	Nach Abel sind die Detonations-Geschwindigkeiten der Schießbaumwolle: für trockene Schießwolle, comprimirt, in freier Luft detonirend: 5320—6080*m*, für comprimirte Schießwolle, mit 20% Wasser imprägnirt: 6097*m*, für comprimirte Schießwolle, mit Salpeter imprägnirt: 4712—4865*m*, für Schießwolle, in Eisenrohre eingeschlossen (die Ladungen in Intervallen von 1*m*): 1800*m*
	4818—6238	
	4952—5500	
	4749—5133	
1·2	5736—6136	
1·2	5845—6600	
	bei den ersten 25*m* zunächst des Initial-Impulses 4661, dann wachsend bis 5980 (Mittel 5200)	
1·2	von der Initialstelle successive zunehmend von 5536—6124 (Mittel 5916)	
1·2	wie oben von der Initialstelle an 5634—6095 (Mittel 6100)	
	4770	
	5406	
	3767—3795	
	5210—5685	—
	5807	
2	4885—4952	
	5512	
	6908—7137	
	7686	
inal- cht die es itro- eträgt	—	Detonirt bei 12°—13° C. nicht
	1078—1286	Detonirt bei 14° C. Temperatur der Bleiröhren nur in kleinen Längen; bei 18°—20° C. durchaus
	1386	Nach Abel 1672*m*
erkt	2333—2753 *)	Nach Abel bei 30*mm* starken, in freier Luft aneinandergestoßenen Patronen: 5928—6566*m*
	1916—3180 *) (Mittel 2668)	*) Die Außentemperatur maßgebender als der Durchmesser der Zünd-Ader
	4685	
erkt	5470 in der ersten Hälfte } des 6658 nach der ganzen Länge } Rohres	—

er allgemeinen Notiz angenommen werden, dieser Durchmesser habe nicht über

ngabe angenommen werden, dieselbe habe 100*m* und selbst 200*m* erreicht.

mente zerrissen oder doch der ganzen Länge nach aufgerissen wird in untergelegten Holzpfosten an den Auflagerstellen der Schnur si Millimeter tiefe Rinnen zeigen.

Die Übertragung der Detonation eines Schnurstückes auf mehrere andere kann dadurch bewirkt werden, dass man die geschnittenen, den Zündsatz zutage zeigenden Schnur-Enden gem eine zündhütchenartig gestaltete, am Bodenstück mit eingepresstem Z satze geladene Kapsel einführt, bis die Adern den Satz berühren, die Schnüre in dieser Stellung durch Pressen oder Würgen der durch Festschnüren mit Draht fixirt.

Die Übertragung von einem direct detonirten Zündstrange nun unter Vermittelung des im Kapsel befindlichen Explosivsatz kommen sicherer Weise.

Die Übertragung von einem Strange, der auf einige Centim bis zum Satze entblößt ist, auf einen zweiten, ebenso behandelten u auf Satz — an den ersten geschnürten Strang erfolgt gleichfalls, meinen bisher vorliegenden Erfahrungen mit minderer Sicherheit.

Die Detonirung von Sprengkapseln mit Hilfe der hier besproch schnüre erfolgt entweder in der allgemein üblichen Weise, oder dad das Ende der Zündschnur zu einer U-Form umgebogen und mit den das Sprengkapsel eingeführt, dort aber festgewürgt wird. Es ist hie wegs nothwendig, dass die Bleihülle die Kapselfüllung berühre, Detonations-Übertragung durch die Hülle und durch mehrere Millim Luft-Intervalle hindurch erfolgt.

Über die Vortheile, welche detonirende Zündschnüre für die von Momentanzündungen im allgemeinen bieten, braucht wohl nichts

Für die Civil-Industrie, wo derlei erschwerende Bedingungen nicht be-
en, würden detonirende Zündschnüre mit starker Bleihülle — so stark,
sie nicht ganz zerrissen und somit nach dem Schusse wiedergewonnen
en kann — und einer relativ billigen Zündader, z. B. von Nitrocellulose
feiler Provenienz, einen vollkommenen Ersatz für die elektrische Zündung
n, welche auch heute noch nicht einfach genug erscheint, um sie mit
:eit gesichertem Erfolge auch von dem sprengtechnischen Hilfspersonale
.schnittlicher Intelligenz anwenden zu lassen.

Schließlich sei erwähnt, dass es bei glücklicher Wahl eines geeigneten
satzes wohl zu erreichen wäre, eine Zündschnur herzustellen, welche, ein-
entzündet, nach Art der oberwähnten Schnur von Victor und Polglase,
der Bickford-Schnur, bei Initiirung durch ein Sprengkapsel aber als
irende Zündschnur fungiren würde.

Bisher in dieser Richtung abgeführte Versuche haben noch kein positives
tat ergeben, indem eine derlei Universal-Zündschnur mit hinlänglich dünner,
praktische Verwendung zulassender Zünd-Ader noch nicht gefunden werden
e.

Wien, September 1886. Major Philipp Hess.

Kleine Notizen.

Das 7*mm* Geschoss [1]). Seit dem Jahre 1873 mit der Herstellung eines
nal-Calibers für das Infanterie-Gewehr beschäftigt, ist es dem Verfasser dieser
verschiedener Hindernisse wegen erst im Jahre 1884 möglich geworden, den
nöthigen Gewehrlauf zu erhalten.

Die inzwischen erreichten Resultate in dieser Richtung, besonders die aus-
chneten Erfolge, welche Professor Hebler erzielte, schienen die Lösung dieses
lemes zu bieten und veranlassten mich, von einer weiteren Verfolgung der
:ht, ein noch besseres Geschoss vom Minimal-Caliber für das Infanterie-Gewehr
stellen, abzulassen und lediglich nur eine Adaptirung desselben bloß für den
dschützen anzustreben.

Wenn nun trotzdem über diesen, dem Militär fernliegenden Zweck eine Mit-
ung gemacht werden soll, so möge der Umstand eine Entschuldigung bieten,
das Geschoss vom Caliber 7*mm*, so wie es gegenwärtig besteht, besonders aber
einer ganz geringen Abänderung als Infanterie-Geschoss vollkommen anwendbar
heint.

Das zum Zwecke der Versuche angefertigte Gewehr ist ein einläufiges, im
ammtgewichte von 4860*g*, und wurde dasselbe absichtlich stärker als nöthig
ellt. Dasselbe hat einen Blockverschluss nach einem etwas modificirten System
hl (Suhl); der Lauf hat eine Gesammtlänge von 678*mm*, die gezogene Seele
606*mm*, das Patronenlager von 72*mm*. Derselbe hat vier Felder, vier Züge;
er und Züge von gleicher Breite; die Züge sind 0·125*mm* tief, senkrecht auf

[1]) Über kleincalibrige Gewehre vergl. diese „Mittheilungen“:
„Neuere Versuche mit dem Gewehr-System Hebler in Spanien“ (8·73*mm* Caliber). (Hiezu Taf. 9.)
:. 1884, Notizen, S. 50.
„Gewehr und Patrone, System Rubin (9, 8·5, 8, 7·5*mm* Caliber).“ Jhrgg. 1884, Notizen, S. 90.
„Gewehrversuche in Frankreich (8 und 9*mm* Caliber).“ Jhrgg. 1884, Notizen, S. 210.
„Neuere Versuche mit dem Hebler-Gewehr in der Schweiz und das Compound-Geschoss.“
m, 220, bezw. 240*mm* Drallänge.) Jhrgg. 1885, Notizen, S. 63.
B. v. Beck: „Über die Wirkung der modernen Gewehr-Projectile, insbesondere der Lorenz'schen
hmolzenen Panzergeschosse, auf den thierischen Körper.“ Jhrgg. 1885, Bücher-Anzeige, S. 31.
„Compound-Geschoss Lorenz.“ Jhrgg. 1885, Bücher-Anzeige, S. 40.
Von der Howen: „Über Gewehre kleinen Calibers“. Jhrgg. 1886, Bücher-Anzeige, S. 17.
„Hebler's 7·5*mm* Gewehr neuester Construction.“ Jhrgg. 1886, Notizen, S. 70.

die Axe eingeschnitten: der Durchmesser (Caliber) zwischen den Feldern b
zwischen den Zügen 7·25*mm*. Der Drall hat auf 240*mm* Lauflänge Ein

Die von Utendoerffer in Nürnberg hergestellten Hülse
zweierlei Art, beide doppelwandig, indem die innere, unten offene Hü
äußere eingeführt wird. Die erste Art war mit kürzeren inneren Hül
auf einen verstärkten Rand der äußeren Hülse reichten, hergestellt; die
hatte eine längere innere Hülse, welche in eine Nuth des Hülsenbodens e

Die Ladung besteht aus, über einen 2·2*mm* starken Dorn ge
Nassbrandpulver, welches durch ein Cartonblättchen gegen das Gesc
geschlossen wird.

Als Geschosse sind verschiedenartige versucht worden, welche in
zwischen 29*mm* und 31*mm*, im Durchmesser zwischen 7·00*mm* und 7·25
haben; es wurden solche von Weichblei und Hartblei (97% Weichblei, 3%
mit und ohne Mantel, angewendet. Der, mit Ausnahme des Bodens,
Geschoss bedeckende Mantel bestand aus Messing von verschiedener S
Papiermantel, welcher das entweder cylindrisch oder konisch gestaltete
einhüllte, wurde in verschiedener Länge angewendet. Eine sichere Führu
das 31*mm* lange und 7·00*mm* starke Geschoss erhalten, welches von einem
langen Papiermantel umgeben war, mit einem Gesammtdurchmesser von 7

Die ballistischen Resultate dieses Geschosses waren vollko
sprechende, doch trat nach wenigen Schüssen Verbleiung des La

Aus diesem Grunde wurde zu dem Compound-Geschosse mit St
System Lorenz (deutsche Metallpatronen-Fabrik in Karlsruhe), übergegan
mit einer Modification, da dasselbe für die Jagd und nicht als Infa
Geschoss geeignet sein sollte.

Dasselbe ist in zweierlei Art angefertigt worden:

erstens mit einem am Geschossboden geschlossenen, becherförm

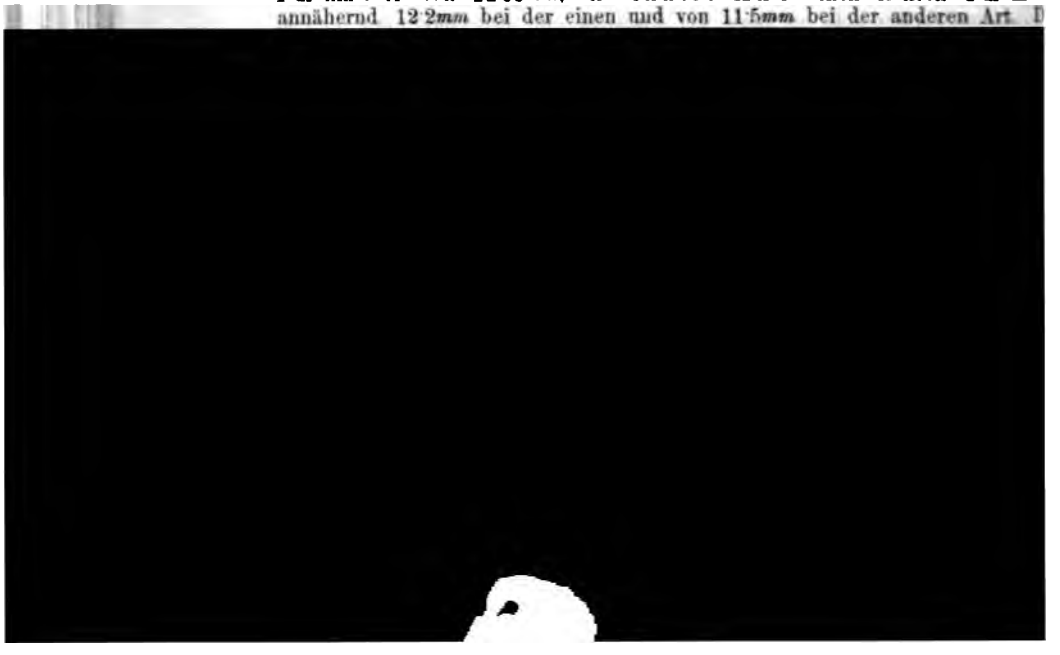
zweitens mit einem unten offenen, also ringförmigen Mantel
von 15·00*mm* Länge.

Die Dimensionen des vorne ogival abgeschlossenen Geschos
nachstehende:

Länge 31·00*mm*. Durchmesser des becherförmigen Stahlmantels am
boden 7·25*mm*, am Ende des vom Boden 15·00*mm* langen Mantels 6·95*mm*
messer des Kernes von Weichblei — vom Mantel bis zur ogivalen Spitze
Der Führungstheil ist also konisch gestaltet. Das Gewicht des G
beträgt 12·5*g*.

Das Geschoss mit ringförmigem Stahlmantel hat dieselben Abmessu

Die doppelwandige Hülse hat über dem Bodenring einen
Durchmesser von 14·00*mm*, die innere Hülse einen lichten Durchme
annähernd 12·2*mm* bei der einen und von 11·5*mm* bei der anderen Art. D



Geschossen wurde mit Ladungen von 5·00*g*, 5·30*g* und 5·50*g*.

Bei der Ladung von 5·50*g* hat sich auf die Entfernung von 200*m* bei Schüssen eine Höhenstreuung von 228*mm* und eine durchschnittliche Erhöhe der Flugbahn von 240*mm* ergeben.

Am 8. October 1886 wurden in der deutschen Metallpatronen-Fabrik Lorenz Karlsruhe die Anfangsgeschwindigkeiten v_o gemessen; das Gewehr wurde hiebei auf 50·5*m*, anstatt auf 50*m*, eingelegt werden.

Anfangsgeschwindigkeit (v_o):

Compound-Geschoss, an der Basis geschlossen. Ladung **5·50***g*.

v_o									v_o
573*m*	bei	einer	Entfernung	von	50·5*m*;	auf	50*m*	reducirt	578·7*m*
572·5*m*	„	„	„	„	50·5*m*;	„	50*m*	„	578·2*m*
572*m*	„	„	„	„	50·5*m*;	„	50*m*	„	577·7*m*
578*m*	„	„	„	„	50·5*m*;	„	50*m*	„	583·7*m*
571*m*	„	„	„	„	50·5*m*;	„	50*m*	„	576·7*m*

Durchschnitt $v_o = 579m$.
Maximaldifferenz 7·00*m*

Wie oben, jedoch **5·30***g* Ladung.

v_o	
565*m*	
566*m*	
581*m*	wahrscheinlich Ladung von 5·50*g*, verwechselt
572·5*m*	infolge häufigen Austausches von Geschossen.
563*m*	
568*m*	

Wie oben, jedoch **5·00***g* Ladung.

536*m*

Compound-Geschoss, an der Basis offen. Ladung **5·50***g*.

570*m*
583*m*
571·5*m*

Auf 50·5*m* wurde von jedem Schusse eine 5·5*mm* starke Walzeisenplatte durchschlagen, die erzeugten Löcher hatten 12*mm* Durchmesser.

Beim Schießen auf Wild deformirt sich das Geschoss beim Aufschlage auf die Haut und die erste Muskellage pilzförmig und bildet eine Ausschusswunde von 20*mm* Durchmesser.

Aus diesem Grunde würde dieses Geschoss als Infanterie-Geschoss inhuman sein und müsste für diesen Zweck der Stahlmantel den ogivalen Theil gleichfalls verlieren, wodurch die starke Zerstörung im getroffenen Körper vermindert würde.

Sollte, wegen des Rostens bei längerer Aufbewahrung, der Stahlmantel nicht geeignet für das Infanterie-Geschoss erachtet werden, so würde das Compound-Geschoss mit Kupfermantel zu wählen sein, wobei jedoch die Anfangsgeschwindigkeit etwas geringer und nicht so gleichmäßig ausfallen würde.

Nikolaus Herzog von Württemberg, Feldmarschall-Lieutenant.

Marneffe's kraftsammelnde Bremse für Straßenbahnwagen. Bei immer lebhafter werdenden Benutzung der Straßenbahnen macht sich der nachtheilige Einfluss mehr und mehr fühlbar, welchen das häufige Halten und Wiederanfahren sowohl auf Fahrzeuge und Geleise durch das heftige Bremsen, als auch auf die Zugthiere infolge der zum Anziehen nöthigen Überanstrengung ihrer Kräfte ausübt. Wenn Ersteres bis jetzt weniger der Erörterung unterzogen wurde, weil der daraus erwachsende Verschleiß nicht besonders in Zahlen nachgewiesen, sondern durch den allgemeinen Ausbesserungskosten überwiesen wird, so hat dagegen der letztere Punkt, die Überanstrengung der Pferde, schon lange die Aufmerksamkeit aller betheiligten auf sich gezogen und viele Vorschläge zur Abhilfe veranlasst. Wenn

Als eine besonders glückliche Construction erscheint die von H
Lüttich, welche von der Maschinenfabrik Beer in Jemeppe bei Lüttich
Der Motor der Vorrichtung besteht in einer kräftigen Spiralfeder, we
einem vollständig geschlossenen Federhause auf einer der Wagenachsen
sowohl für den Vorwärts-, als Rückwärtsgang dient. Dabei dreht sich da
wenn die Bremse nicht in Thätigkeit ist, mit der Achse, verursacht al
Reibung, und die dadurch dem Wagen aufgebürdete todte Last ist verh
gering. Ist der Wagen am Ende der Fahrt angekommen und die Fede
ausgespannt, so kann man die Bremse hinten ebenfalls einschalten, wobe
gespannt bleibt und nachher, von hinten ausgelöst, den Wagen nach rück
Weiter ist es möglich, die Arbeit der Feder augenblicklich zu unterb
später wieder aufzunehmen; sollte die Feder den Wagen zu rasch vors
so kann man durch Rückwärtsdrehen der Kurbel die Reibungsbremse a
dadurch einen Widerstand schaffen, ohne die Wirkung der Feder zu u

Diese Vorrichtung hat an einem schweren Antwerpener Straßen
versuchsweise mehrere Tage gearbeitet, ohne auch nur ein einziges Mal
Selbst in den stärksten Krümmungen zog die Feder den von Neugierigen
Wagen immer sicher an, so dass das vorgespannte Pferd sich mit sel
seilen in Gang setzen konnte.

(Nach „Dingler's Polytechnischem Journal", B

Kraftübertragung durch Elektricität. Die Anwendung des P
Übertragung der Kraft auf Entfernungen mittels Elektricität ist wohl
neu; immerhin aber ist die fruchtbringende Anwendung dieses Fortschr
modernen Maschinentechnik heute noch eine außerordentlich geringe, u
rest einer jedenfalls nicht allzufernen Zeit - vorbehalten sein, die
und gewinnbringende Verwendung dieses Principes dem Vortheile der A
dienstbar zu machen.

Die militärische Fachliteratur Frankreichs beschäftigte sich in hei
Weise mit der fortschrittlichen Entwickelung dieses Principes und hat in
ziehung ganz befriedigende Resultate zu Tage gefördert.

So lesen wir in der *„Revue d'artillerie", Mars 1886*, eine interes
welche die Anwendung des Principes der Kraftübertragung durch Elektr
französischen Artillerie bespricht, der wir Folgendes entnehmen:

kurzen Zeit bis auf heute gemacht, eines Principes, dem man mit vollster ıtigung eine glänzende Zukunft prognosticiren kann.

War auch der Versuch von 1873 nur von einem Seltenheitserfolge begleitet, jeden praktischen Wert, so zeigte doch schon das Jahr 1876 eine ganz vor- ·he Nutzanwendung. Es geschah dies im *Atelier de précision de Saint-Thomas n*, welches unter dem Befehle des Präsidenten des Waffen-Comités stand. Werkstätte, welche die Bestimmung hatte, als Deponirungsraum für sämmt- Originalien der in der Artillerie so mannigfaltigen und zur Controle der ver- enen Fabricationen bestimmten Verifications-Instrumente zu dienen, besaß anderem auch eine, durch einen elektrischen Fromont'schen Motor und die ehörige Übertragung bethätigte Theilmaschine, welche außerordentlich genau ete. Der große Nachtheil jedoch, welcher dieser Maschine anhaftete und die Ausnützung derselben illusorisch machte, bestand in der Unmöglichkeit, dieselbe auf ihrem Rückgange, den sie todt zurücklegte, arbeitend zu verwenden; ab- en davon, dass man gezwungen war, so oft man sich derselben bedienen wollte, ontirung und Abmontirung der Übertragung vorzunehmen, deren Unterhalt tem große Schwierigkeiten bot.

Kapitän Manceron, zugetheilt dem *Atelier de précision*, schlug nun vor, diese ragung durch eine elektrische Maschine zu ersetzen, welche in derselben Werk- in Gang gesetzt wurde und deren Strom auf Entfernung den Fromont'schen in Thätigkeit zu setzen hatte. Man wählte zu diesem Zwecke eine kleine ne'sche Maschine und schon der erste Versuch war auch von Erfolg gekrönt, bertragungen konnten für immer bei Seite gesetzt werden.

Einige Zeit später wurde eine Kreistheilmaschine, welche bisher mit der geführt wurde, in derselben Weise bereitgestellt wie die vorbesprochene; ein r Motor wurde demzufolge nothwendig, und man entschied sich für die Wahl Gramme'schen dynamo-elektrischen Maschine, welche außerdem noch anderen ndungen zu dienen hatte; es wurde demnach die Maschine, die bisher „erzeugend" r) war, „aufnehmend, empfangend" (secundär).

Die zweite dieser Theilmaschinen ist in einem Raume aufgestellt, welcher zur tätte gehört, während die erstere, welche mehr Genauigkeit beanspruchte, in parirtes Gebäude verlegt wurde, um so viel als möglich vor dem schädlichen en geschützt zu sein. Die Entfernung betrug nicht weniger als 200*m*.

Mittels eines Rheostaten war man imstande, die Intensität des Stromes zu n, um dadurch die Schnelligkeit des Motors nach Belieben zu regeln.

Die übertragene Kraft ist zwar gering, jedoch hat die Anwendung der icität in diesem Falle eine bequeme Lösung der heiklen Aufgabe ermöglicht.

Die vorgeführte Einrichtung wurde seither nicht geändert. Bekannt gemacht dieselbe durch einen Aufsatz Niaudet's, welchen er im Jahre 1879 in der hrift für angewandte Elektricitätslehre, herausgegeben in München von Dr. Carl, sor der Physik an der Militär-Akademie, veröffentlichte, und worin es unter m heißt:

„Die Einrichtungen haben gegenwärtig eine Bedeutung, welche ich historisch n möchte. In wenig Jahren werden hievon unzählige und großartige Anwendungen ht sein. Es ist — meiner Meinung nach — von großer Wichtigkeit, zu con- n, dass es französische Officiere waren, welche der ganzen industriellen Welt esem Gebiete weit vorangegangen sind."

„Ohne hier eine Frage des Vorzuges aufzuwerfen" — sagt Favé — „sei es mir t zu bekräftigen, dass die Artillerie stets bedacht ist, dem Fortschritte zu gen, so oft sich ihr Gelegenheit hiezu bietet".

Ein zweiter Vortrag, gehalten in der Sitzung vom 11. Jänner 1886, bezieht uf ähnliche Einrichtungen in der Geschützgießerei zu Bourges.

Wir entnehmen der „*Revue d'artillerie*" hierüber Folgendes:

Die Geschützgießerei zu Bourges verwendet seit dem Jahre 1879 zwei ne'sche Maschinen, die eine als „primär", die andere als „secundär", um le mittels einer Zerreißmaschine zu erproben.

Dasselbe Etablissement benützt für die Bewegung und Handhabung großer hwerer Geschütze zwei Rollkrahne von je 20*t*, deren jeder durch eine einfache ndäre" Maschine bethätigt wird; beide Maschinen werden von einer einzigen

zu Ruelle Gramme'sche Maschinen zum Übertragen der Kraft. In eine Anwendungen dieser Art der Übertragung, setzte man den Wellbaum brücke, von welcher die Bewegkraft ungefähr 50m entfernt war, in Um geschickter Regelung der Bewegung des Wellbaumes ergab sich als Kraft ungefähr 45 bis 50% der Bewegkraft.

Auf dieselbe Weise versuchte man es den Druckkolben einer zu von Kanonenmetall dienenden Zerreißmaschine zu bewegen: das Interval Maschinen betrug 180m.

Eine weitere Anwendung der Kraftübertragung, von welcher wiederholten Gebrauch machte, erlaubte es, verschiedene Arbeiten, wie Kanonen, Zerschneiden von Platten oder sehr schweren Stücken durchzu dieselben erst in die Werkstätte übertragen zu müssen. Die Übertragu erfolgte in diesem Falle nach dem System *Stow and Burnham* durch ein Welle, welche mit einem Ende an der beweglichen Welle der „au Maschine fixirt wurde, während das andere Ende die Bewegung der Rot Bohrmaschine oder an andere Werkzeugmaschinen übertrug.

Im Jahre 1882 bewegte man durch drei Wochen hindurch die I Etablissement; die Bewegkraft repräsentirte 10 HP, die Entfernung bet

Im Jahre 1883 setzte man auf ähnliche Weise das Schöpfwerk d ments während des Zeitraumes von einem Monate in Bewegung; die war 6 HP, das Intervalle der beiden Gramme'schen Maschinen 200m.

(„*Revue maritime et coloniale*“, A

Elektrische Beleuchtung von Leuchtthürmen. Die Direction thürme der Vereinigten Staaten veröffentlicht in ihrem Berichte vom Jal Arbeit des Lieutenants John Mills über elektrische Beleuchtung von Kü interessant genug erscheint, dieselbe in ihren wesentlichsten Theilen zubringen.

Der Bericht des Lieutenants Mills beginnt mit einer Beschreibu Gate und einer Zusammenstellung der einschlägigen Arbeiten, welch gemacht. Das Leuchtfeuer, welches auf Hallets Point, in dem Städtche Long Island etablirt ist, hatte den principiellen Zweck, den Schiffen Nacht die Durchfahrt von Hell Gate zu erleichtern.

ng; außerdem ziehen sie einen mehr oder weniger großen Verlust an Licht sich, je nachdem die Dirigirung der Strahlen Veränderungen erleidet.

Um nun die Ausdehnung und die Kosten der nothwendigen optischen Zungen auf ein Minimum zu reduciren und sich dennoch zugleich die höchste ung zu sichern, musste man die Lichtquelle selbst derartig etabliren, dass die mögliche Menge des Lichtes in einem kleinen Raume eingeschränkt und nach ichtung hin dirigirt werde, wohin man das sichtbare Licht abzugeben wünschte; Einrichtung zwingt die Strahlen zu großer Intensität und ansehnlicher Durchungskraft.

Wie jedoch die Lichtquelle auch immer sei, in der Praxis werden die Lichten, trotz der richtigen Übereinstimmung der Ausdehnungen der optischen tungen mit ihrer Entfernung, dennoch immer, wenn auch nur wenig, von jener ung abweichen, welche man ihnen geben will; diese Abweichung steht im allinen in enger Beziehung zu dem Winkel, welchen die Lichtstrahlen mit den hen Zurüstungen einschließen.

Um eine entsprechend große Leistung bei noch ökonomischen Zurüstungen reichen, ist es daher nothwendig, dass die Lichtquelle von relativ geringer Ausung sei.

Weiters ergeben sich noch folgende nothwendige Eigenschaften der Lichtquelle: Die Intensität des Lichtes muss eine constante bleiben; die Form derselben sich nicht verändern; die Stellung muss unverrückbar sein. Sollten die Umstände rfüllung dieser Bedingungen nicht erlauben, so müssen doch wenigstens die derungen vollkommen geregelt werden können. Endlich müssen die Kosten der ltung mäßig sein.

Es erübrigt nun zu prüfen, inwieferne das elektrische Licht diesen Bedinen entspricht, wornach man in der Lage sein wird zu beurtheilen, ob dasselbe zur Beleuchtung der Leuchtthürme eignet oder nicht.

Es ist gegenwärtig außer allem Zweifel bekannt, dass die Bogenlampe das sivste und concentrirteste Licht erzeugt. Gewiss hätte sich dieselbe zur Betung von Leuchtthürmen vollkommen geeignet erwiesen, wenn man die Entelung dieser ersten Anwendung in Übereinstimmung mit jener der anderen durchart hätte.

Das Bogenlicht besitzt eine Intensität, welche bisher noch von keinem anderen e übertroffen wurde, und obwohl die Versuche gezeigt haben, dass die Durchungskraft desselben kleiner ist gegen jene eines Lichtes mit sehr langer Flamme, man doch richtigerweise erkannt, dass der elektrische Bogen ein Licht erzeugt, es jederzeit viel weiter sichtbar ist, als jedes andere.

Die Oberflächen-Erleuchtung des elektrischen Bogens ist im Verhältnisse zu r Intensität äußerst gering; jedoch, wie die absolute Stetigkeit oft auch ein er ist, so kann ebenso die geringe Ausdehnung der Oberflächen-Beleuchtung eher in ernstlicher Nachtheil, denn als ein Vortheil angesehen werden.

Die optischen Zurüstungen müssen bedeutend größer sein, wenn das Licht fixirt ist, um die schlechte Wirkung einer großen Zahl von kleinen Bewegungen erringern, welche zu oftmaliger Wiederholung der Regulirung zwingen.

Was den Glanz des Lichtes anbelangt, so existirt ein gewaltiger Unterschied hen Lampen mit continuirlichem Strome und solchen mit Wechselstrom.

John Mills erklärt, dass bei Lampen ersterer Kategorie die Verticalstellung Kohlen die vortheilhafteste sei; jedoch selbst bei dieser Anwendungsart entfernt die Richtung des Maximums der Intensität unter einem Winkel von 45° von der zontalen.

Aus diesem Grunde und aus Ursache der großen Schwierigkeit, das Licht im npunkte der Linse zu erhalten, eignen sich sämmtliche bisher erfundenen Bogenen mit continuirlichem Strome nicht zur Beleuchtung der Leuchtthürme, und en auch von der Praxis aufgegeben.

Die Wechselstrom-Lampe von Méritens, versehen mit einer eigenen Linse, und magneto-elektrische Wechselstrom-Maschine desselben Erfinders besitzen die ischesten Zurüstungen, und findet diese Lampe in der That die einzige gegenge Verwendung in Leuchtthürmen.

Es ist zu bedauern, sagt der Autor, dass es nicht möglich ist, di
relativen Durchdringung der Lichtquelle auf verschiedenen Entfernung
gründlichen Studium zu unterziehen, denn dies ist gewiss eine der wichtig
Fragen

Beobachtungen haben indessen dargethan, dass die Durchdringung
Glühlichtes nicht geringer ist als jene der gewöhnlichen Brenner, dass
ohne Zweifel jene des elektrischen Bogens übertrifft

Die Glühlichtlampe entspricht daher bei Anwendung rother Feuer
die Bogenlampe, weil sie bei geringer Länge der Flamme verhältnismäßig
große Strahlen enthält.

Die Einfachheit der Lampe, ihre leichte Regulirbarkeit, die Thats
sie während ihrer Functionirung keinerlei Aufmerksamkeit bedarf, und die
keit, mit welcher man dieselbe bei einer beliebigen Linse erster Ordnung
kann, ohne eine der bestehenden Zurüstungen zu ändern, mit Ausnahme
nahme des Brenners, alle diese Vortheile sprechen zu Gunsten einer mehr
und sorgfältigeren diesbezüglichen Erforschung

Die Curve der elektrischen Lampe bedingt, dass ein großer Theil d
zumeist der wirksamste Theil, die Trommel der Linse trifft.

Die Menge des Lichtes, welche aus dem Brennpunkte der Linse un
Winkel über 45° ausfließt, ist so gering, dass man ohne jeden Nachtheil
Grenze hinaus die katadioptrischen Ringe der Linse zu unterdrücken verm

Der Vorzug der elektrischen Lampe gegenüber der Öllampe manif
noch von einem anderen Gesichtspunkt. Die größere Ausdehnung der Fl
Anlass zu einem größeren Verlust an Licht, und überdies ist die Form d
sehr veränderlich.

Der Zustand der Luft übt einen namhaften Einfluss auf die Höhe d
und unglückseligerweise functionirt die Lampe bei nebligem Wetter imm
gut, selbst wenn man die größte Sorgfalt zur Anwendung bringt.

Aus der Verminderung der Intensität des Lichtes, welche daraus
dass der leuchtendste Theil der Flamme seinen Glanz verliert, selbst
Brenner derart gestellt ist, dass er während des schlechten Wetters sein
Effect liefert, folgt, dass das Licht bei normalem Wetter nicht allein w
sein, sondern dass es sich auch sehr hoch über dem Horizonte projiciren

Es bestehen gegenwärtig verschiedene Systeme von elektrischen G
von guter Construction und leichter Handhabung, welche allen Bedingunge
in der Praxis darbieten können, vollkommen entsprechen.

Die Dampfmotoren, speciell für diese Art von Arbeit construirt, ha

erholter Erörterungen und ist neuerdings infolge der behördlichen Bestimmungen n die Rußbelästigung in stark bevölkerten Städten von neuem lebhaft angeregt en, wie sie auch bei manchen militärischen Einrichtungen, z. B. für elektrische ichtungsapparate, für Laboratorien und andere Werkseinrichtungen in Betracht gen wurde.

Der eminente Vorzug der rauchfreien Verbrennung von Coaks, dieses überaus hförmigen Brennmateriales, gegenüber den Stein- und Braunkohlen war es, ier schon in den Fünfziger-Jahren zahlreiche Proben bezüglich Verwendbarkeit Coaks zur Heizung der Locomotiven veranlasste; diese Versuche waren jedoch lie Coaksheizung von ungünstigem Erfolge begleitet, indem die kupfernen rbüchsen und die metallenen Rauchrohre schadhaft wurden, die Roste sich bald zten und der erhoffte Effect nicht erreicht werden konnte. Infolge dessen bedienten seither nur wenige Etablissements des Coaks als Brennmaterial; unter diesen ien befindlichen Anlagen sind vor allem die Gaswerke, einige in den belebten ädten befindliche Badeanstalten, Druckereien etc. zu erwähnen. Schlechte Resul- erhielten naturgemäß jene Kesselbesitzer, welche den Steinkohlenrost ohne jede rung für Coaks verwendeten, bei welchen noch andere ungünstige Umstände er Feuerraum etc.) hinzutraten, oder welche mangelhaften Zug unter ihren eln oder sehr schlechtes Speisewasser hatten. Wenn gute Resultate erzielt en, so war dies entweder der sachgerechten Einrichtung der Feuerung, erfahrungs- ger, guter Behandlung des Coaks oder endlich an manchen Orten einem zufälligen mmentreffen passender Umstände zu danken.

Die in Wien befindlichen Gaswerke heizen seit ihrem Bestande ausschließlich Coaks, dem festen Nebenproduct bei der Vergasung der Steinkohle. Bei den Gaswerken der Imperial-Continental-Gas-Association wurden im Laufe des letzten s sechs Heizversuche vorgenommen, bei welchen nicht nur die Bestimmung der mpfungsleistung, sondern alle nothwendigen Beobachtungen, wie sie auch sonst mpfkesselfeuerungen durchgeführt werden, in Betracht gezogen wurden, so dass in der Lage ist, ein vollständiges Bild von den Vorgängen bei Coaksfeuerungen achen. Von dem bei jedem Versuche zur Verbrennung gelangten Coaks wurden en dem Universitätslaboratorium und zum Theile der Hochschule für Bodencultur lementar-Analyse zugeführt. Es variirt die Zusammensetzung dieser sechs Coaks- n innerhalb folgender Grenzwerte:

Kohlenstoff	83·40	bis	89·01
Wasserstoff	0·14	„	4·11
Chemisch gebundenes Wasser und Stickstoff	0·30	„	2·09
Hygroskopisches Wasser	0·61	„	3·51
Schwefel	0·34	„	0·64
Asche	8·05	„	9·56

Die Heizwerte wurden nach der Dulong'schen Formel berechnet, welche lautet:

$$Wc = 8080\ C + 34462\left(H - \frac{O}{8}\right)$$

der $Wc = 8080\ C + 34462\left(H - \frac{O}{8}\right) - 607\left[W + 9\left(H - \frac{O}{8}\right)\right]$,

i W die Anzahl der Kilogramm hygroskopischem Wassers, in $1kg$ Brennmaterial ist.

Die errechneten Heizwerte betrugen zwischen 6807 und 7278 Wärme-Einheiten, omit war die theoretische Verdampfungsfähigkeit 10·69 bis 11·42kg Wasser per Coaks; es muss also in Bezug auf den Heizwert, resp. die Verdampfungsfähig- Coaks den besten Steinkohlen gleichgestellt werden.

Wie stellt sich nun die Ausnützung dieses guten Effectes bei den Dampfkesseln r Praxis dar?

Die Mehrzahl der im Betriebe stehenden Kessel gehören dem ältesten und hsten System an: sie sind liegende cylindrische Kessel mit drei Feuerzügen, Planrost, welcher circa 600mm unter dem Kessel liegt, die Feuerbrücke ist m vom Kessel entfernt; die Feuerungsgase entweichen durch einen kleinen, igen Schornstein von 8 bis 10m Höhe und 0·31 bis 0·35m Durchmesser, die läche beträgt 10 bis 11m^2, die Rostfläche 0·66 bis 0·7m^2, das Verhältnis

barer Gase in den Schornstein traten. Ein anderer Verlust wurde durch die z den Roststäben durchfallenden Coaksstückchen verursacht und betrug im 9·6% der Gesammtwärme. Durch die Ausstrahlung des Kesselmauerwerkes etc 18·2% verloren, eine ungewöhnlich hohe Ziffer, welche sich durch die ungt Verhältnisse der Anlage ergab.

Bei diesen kleinen Kesseln wurden im Mittel 38*kg* Coaks per Quadr Rostfläche und Stunde verbrannt und mit jedem Kilogramm Coaks 6·8*kg* Wa dampft; spätere im Gaswerke Währing vorgenommene Proben ergaben bei f Zuge eine Verbrennung von 52*kg*, bei stärkstem Zuge eine solche von 63k per Stunde und Quadratmeter Rostfläche. Bei dieser Erhöhung konnte jed gleichzeitige Steigerung des Effectes nicht nachgewiesen werden.

Die normale Beanspruchung des Planrostes bei natürlichem Zuge zwischen 40 und 50*kg* Coaks per Stunde und Quadratmeter Rostfläche liege konnte aus den erwähnten Versuchen im Gaswerke Währing geschlossen dass bei Verwendung von 40*mm* breiten Roststäben bei gleicher Grösse der stücke und einer Änderung der Spaltenbreite von 16 bis 24*mm* weder der verbrauch, noch die Verdampfungsleistung oder die Temperatur der abzi Essengase eine wesentliche Schwankung erlitten.

Das Verhältnis zwischen freier und totaler Rostfläche ist also unter handenen Umständen mit 1 : 3·5 als genügend anzusehen und wird sich die breite in erster Linie nach der Größe der Coaksstücke richten.

Temperaturmessungen im Rauchzuge ca. 30*cm* hinter der Feuerbrücke eine Temperatur der abziehenden Gase von 540° C.; es nimmt sonach die Feu die Hälfte des ganzen in den Kessel übertragenen Wärmebetrages auf. Be kohlenfeuer erhält die Feuerplatte bedeutend weniger Wärme, indem eine Flamme der Verbrennungsproceß auf eine größere Wegstrecke vertheilt und eine gleichmäßigere Erwärmung des Kesselinhaltes herbeiführt.

Coaks hat bei seiner Darstellung die flammenbildenden Bestandthei gebüßt; er flammt im Ofen fast gar nicht und der pyrometrische Effect wird Stelle frei; aus diesem Grunde konnten die ersten Versuche mit Coaks in Loc kesseln nur ungünstige Resultate geben. In dem engen Raume der Feue wurde mehr als die Hälfte des disponiblen Wärmebetrages entwickelt; es is zu wundern, wenn Nieten und Blechwänden verbrannten; bei schlechten, Ke absetzendem Wasser ist die Wirkung eine zerstörende.

Mit Kleincoaks, sogenanntem Coaksbreeze, wurden bei einem Ober- und Unterkessel zwei Versuche gemacht; der Kessel war mit Treppenrost versehen und hatte 19·5m^2 Heizfläche, das Verhältnis zwischen Rost und Heizfläche war 1 : 24. Der Rost wurde mit 41·4*kg* per Quadratmeter und Stunde beansprucht, wobei 1*kg* Coaksbreeze 6·6*kg* Wasser verdampfte, was einem Nutzergebnis von 60·6% der aufgewendeten Wärme entspricht.

Ingenieur Ginzel des Gaswerkes in Währing endlich hat in letzter Zeit mehrere Versuche mit Feuerung von Coaksasche gemacht, welche theils auf dem Planrost System Perret, theils auf schrägen Rosten zur Verwendung kam. Das erwähnte Brennmateriale ist sehr feiner Coaksgries, eigentlich Staub mit Asche gemengt und fast wertlos. Eine 13tägige Probe mit einem dem Perret'schen System nachgebildeten Feuerherd ergab gute Resultate, wenn außer der Luft noch etwas Dampf zugeführt wurde. Die Coaksasche verdampfte dabei ihr 5·17faches Gewicht. Sowohl bei diesem als bei dem schrägen Rost muss Unterwind angewendet werden.

Aus dem Vorstehenden kann ersehen werden, dass sich Coaks in jeder Form unter den landläufigen Systemen außengefeuerter Kessel vortheilhaft verwenden lässt. Allein andere Beispiele zeigen, dass auch Kessel mit Innenfeuerung praktisch mit Coaks geheizt werden können, wenn die Einrichtung hiefür getroffen wird. Seit 1880 stehen bei den Berliner Gaswerken der Imperial-Continental-Gas-Association Zweiflammrohrkessel im Betrieb, welche ausschließlich mit Coaks bedient werden.

Die Flammrohrbleche werden vor directer Berührung mit dem brennenden Coaks durch eigene Schutzeisen bewahrt; unter dem schmiedeisernen Roste befindet sich — wie überall bei Coaksfeuerung — eine Wasserpfanne zum Ablöschen des durchfallenden Coaks und der Asche.

So kann bei jedem Kesselsystem Coaks in Verwendung kommen, wenn hiefür die Bedingungen vorhanden sind; zunächst soll der Rost nicht forcirt werden müssen, d. h. es soll genügend Rostfläche vorhanden sein, um mit 40*kg* Coaks per Stunde und Quadratmeter auszukommen; es muss dann genügend starker Zug zur Verfügung stehen, weil der sinternde Coaks die Durchgangsöffnungen oft sehr klein macht, und endlich soll dafür gesorgt sein, dass die Feuertafeln niemals mit stärkeren Steinkuchen oder Schlammschichten belegt seien.

Steinkohle und Coaks unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Eigenschaften beim Verbrennen wie folgt:

Coaks braucht zur vollständigen Verbrennung per Gewichtseinheit mehr Luft als Steinkohle, u. zw. wäre theoretisch 9 bis 10*kg* Luft bei Kohle und 12 bis 13*kg* Luft bei Coaks per Kilogramm Brennmaterial erforderlich; Coaks bedarf also eines stärkeren Zuges als Kohle.

Da überdies Coaks nur in dicken Schichten verbrannt werden kann, so muss der Zug um so stärker sein, je geringer die Größe der einzelnen Coaksstückchen ist; bei Kleincoaks muss sogar Unterwind eingeblasen werden.

Für Coaks muss die Rostfläche größer sein als bei Steinkohle.

Die Differenz beträgt ca. 33%, denn während im Minimum 60*kg* Steinkohle per 1m^2 Rost stündlich verbrannt werden können, darf Coaks nur mit 40*kg* in Anschlag gebracht werden. Die Rostspaltenbreite ist nach der Größe der Coaksstücke zu bemessen. Zur Kühlhaltung der Roststäbe ist die Aufstellung einer Wasserpfanne unter dem Roste zu empfehlen.

Die hohe Anfangstemperatur bei Verbrennung des Coaks bedingt das Vorhandensein wärmedurchlässiger Wände. Der Feuerraum soll daher nicht ganz von Mauerwänden umgeben, sondern wenigstens nach oben zu durch Kesselwände begrenzt sein. Bei außengefeuerten Kesseln müssen deshalb Unterfeuerungen und nicht Vorfeuerungen angebracht werden. Auch Innenfeuerung bei Flammrohrkesseln bewährt sich ganz gut; vor allem aber ist erforderlich, dass die Feuerplatten nie zu stark mit Kesselstein belegt sind, und müssen daher die einfachen Kesselsysteme den Vorzug erhalten. Bei Coaksfeuerung ist es unrationell, den Essengasen einen complicirten langen Weg vorzuschreiben, weil die Hauptmenge der Wärme schon an die ersten Kesseltafeln abgegeben wird und ein langer Zug keine nennenswerten Vortheile bringt.

Bei Stückcoaks muss die Feuerschicht etwas höher gehalten werden, als bei Steinkohle, weil sich der frisch aufgelegte Coaks nicht mehr entzündet, sobald die

Temperatur des Feuers einmal unter eine gewisse Grenze gefallen ist, so ... wegen auch bei Coaks starke schmiedeiserne Roststäbe (Quadrateisen) den gus... vorzuziehen.

Fast bei allen vorbeschriebenen Versuchen war der Luftüberschuss sehr ... und erklärt sich dies aus der Natur des Brennmateriales: durch den geringen ... an Wasserstoff tritt keine momentane Entzündung ein, der Verbrennungsproc... läuft gleichmäßiger; während bei Kohle in der Regel in den ersten Phasen w... in den letzten dagegen mehr Luft eintritt, als eben gefordert wird, bleibt bei ... der Bedarf, sowie die Zuströmung constant.

Mit diesem mäßigen Luftüberschuss entsteht eine hohe Anfangstempera... die Verbrennung verursacht einen kleinen Schornsteinverlust, was mit zu den ... lichen vortheilhaften Eigenschaften der Feuerung mit Coaks gehört; einer der ... Vortheile aber ist die Rauchlosigkeit der Verbrennung.

Der oft gehörte Vorwurf, dass die Kesselbleche durch die Coaks ... angegriffen und zerstört werden, findet man durch die Erfahrung widerlegt. E... Kessel, welche 1855 in Wien gebaut wurden, seit dieser Zeit ohne wes... Reparaturen im Betrieb stehen und ausschließlich mit Coaks geheizt wurden; Fl... rohrkessel, welche seit 1869 mit Coaks geheizt werden, zeigen keine nennens... Schäden. Diese und andere Beispiele zeigen, dass gutes Speisewasser, sorgfältig... regelmäßige Kesselreinigung und genügender Schornsteinzug die Haupterfor... sind, um Coaks mit Vortheil verwenden zu können.

Coaks ist also — unter Beachtung der angegebenen Maßregeln — ein empfehlenswerter Brennstoff für Dampfkessel, besonders da, wo es sich ... handelt, wenig Rauch zu erzeugen.

Rauchlosigkeit der Verbrennung, staubfreies, reinliches Brennmaterial, ganz befriedigende Ausnützung des aufgewendeten Wärme-Effectes sind die H... vortheile derartiger Einrichtungen. (Der praktische Maschinen-Constructeur.)

Londons Wasserversorgung. Innerhalb der Grenzen des hauptstädt... Polizeibezirkes zählt London derzeit (1884) 4.944.553 Einwohner, welche 668.532 H... bewohnen. Die gesammte Bevölkerung ist in acht große Gruppen geschieden, ... jede von einer besonderen Gesellschaft mit Wasser versorgt wird; diese Gr... sind, was die Zahl der Häuser und Bewohner anbelangt, außerordentlich versch... Auch die Wassermenge, welche pro Tag und Kopf gebraucht wird, ist in jed... acht Abtheilungen eine andere und überhaupt eine sehr beträchtliche, da von ... besonders haushälterischen Wirtschaft mit dem künstlich zugeleiteten Wasser ... gesprochen werden kann. Die Reservoirs der meisten Häuser werden nur zu ge... Tageszeiten gefüllt; um nun stets frisches Wasser zu haben, lassen die Bew... die noch im Reservoir befindliche, oft sehr beträchtliche Menge kurz vor der ... Füllung unbenutzt ablaufen.

Die vorstehende Tabelle zeigt die wichtigsten statistischen Daten über die on den einzelnen Gesellschaften geförderten Wassermengen und über die Einwohnerahl der von ihnen versorgten Gruppen.

Der gesammte tägliche Verbrauch an Trinkwasser beträgt demnach rund 59,000.000*l*, das sind durchschnittlich 135*l* pro Tag und Kopf.

Die Hebung und Förderung der gesammten Wassermenge erfolgt in 43 Pumpationen durch 145 Maschinen, welche eine Arbeit von 16.612 HP zu leisten vermögen. Die Reinigung des der Themse, dem New River, den Bächen Chadwell und mwell, dem Lea-Flusse und den Quellen der Kalkfelsen in der Grafschaft Kent ntnommenen Wassers erfolgt durch Filtration; hiezu dienen 11 Filterstationen mit 3 Filterbetten, welche einen Flächenraum von nahezu 3865*a* bedecken.

Jede der acht Gesellschaften hat eine größere Zahl von Vorrathsreservoirs ngelegt, welche mit nichtfiltrirtem Wasser gespeist werden; die 9 Hilfsreservoirs er „*East London Water Works Company*“ haben z. B. zusammen 2¾ Millionen ubikmeter Fassungsraum.

Die Reservoirs für das filtrirte Wasser sind überdeckt; ihre Gesammtzahl, wie uch ihr Cubikinhalt sind kleiner als jene der Reservoirs für das nichtfiltrirte Wasser, so dass der ganze Vorrath an filtrirtem Wasser ¾ Millionen Cubikmeter icht überschreiten kann.

Für die Röhrenleitungen stehen jetzt allgemein gusseiserne Röhren von 76 bis 10*mm* Durchmesser in Verwendung. Die Länge des ganzen Leitungsnetzes beträgt 921*km*, wovon mehr als 1900*km* auf Leitungen mit constanter Füllung entfallen. ie größten Höhen, auf welche das Wasser mittels Dampfkraft befördert werden uss, variiren zwischen 53 und 116*m*.

Am meisten steht der Wassermesser von Siemens in Anwendung; außerdem er von Kennedy und von Parkinson und der Differential-Wasserverlust-Messapparat on Deacon[1]); die Aufgabe des letzteren besteht darin, den Wasserzufluss in Bezirken on je 2000 Einwohnern in jedem Augenblicke durch ein Diagramm automatisch zu erzeichnen; dieses Diagramm gibt Aufschluss über das dem betreffenden Districte elieferte Wasserquantum, über das Verhältnis zwischen der verbrauchten und der urch „Lecksein“ verlorenen Wassermenge, zeigt ferner die betreffenden Grundstücke n, in welchen, oder die Straßentheile, unter denen die schadhaften Stellen sich efinden, und verräth jede einfache Nebenleitung, aus welcher Wasser in verschwenerischer Weise entnommen wurde. Die Vortheile dieses Apparates, welchem eine ute Functionirung nachgerühmt wird, treten also klar hervor:

Untersuchungen der Leitungen in den Wohnhäusern sind nicht mehr nothwendig; eine oberflächliche Beseitigung der Mängel in den Leitungen zeigt sich ofort in den späteren Diagrammen; die Verminderung der Beaufsichtigungskosten ist icht unbedeutend und die Ausgaben für Anschaffung der Apparate werden in kurzer eit durch die Ersparnis an Wasser selbst ersetzt.

Der allgemeine Eindruck, den die Art und Weise der Wasserversorgung ondons hervorbringt, ist derselbe, den man beim Studium des Eisenbahn- und abrikswesens Englands empfängt: Es sind weniger die Fortschritte in den Einzelheiten, welche Bewunderung wecken, es ist vielmehr die Großartigkeit, die geniale ühnheit in der Conception jeder Anlage, in der Durchführung jedes Unternehmens, ie überrascht und in Erstaunen versetzt.

(„Der praktische Maschinen-Constructeur.“)

Die Verwendung von Stahl zu Brückenbauten in Nordamerika[2]).

Bei nordamerikanischen Brückenbauten hat Flusseisen vielfach Verwendung efunden, und es sind die Erfahrungen, welche bisher mit diesem Material gemacht urden, durchweg gute. Diese günstigen Ergebnisse sind in erster Linie der peinlichen Sorgfalt zuzuschreiben, mit welcher die betreffenden Ingenieure bei der Auswahl des Materials zuwerke gehen, sowie dem Entgegenkommen der Hüttenwerke.

---

[1]) Über diesen letzteren Apparat siehe: „G. F. Deacon's selbstregistrirender Wassermesser“. „Mittheilungen“, Jahrgang 1884, Notizen, S. 246. A. d. R.

[2]) Vergl. auch: „Russische Vorschriften über den Gebrauch des Flusseisens bei Bauten“. „Mittheilungen“, Jahrgang 1886, Notizen, Seite 145.

Stahl in gedrückten Constructionstheilen, in Bolzen und Wal
weniger als 0·34% Kohlenstoff, sowie höchstens 0·1% Phosphor en
Probestab von 20*mm* Durchmesser soll um den eigenen Durchmesser bis
gebogen werden können, ohne Spuren eines Risses zu zeigen. Die Elas
soll zwischen 35 und 42*kg/mm²*, die Bruchfestigkeit zwischen 56 und 63*k*
Der Probestab soll auf eine Länge von 200*mm* eine Dehnung von min
und eine Quercontraction von mindestens 25% aufweisen.

Für gezogene Constructionstheile und Niete darf der Stahl höc
Kohlenstoff und 0·1% Phosphor enthalten. Ein Probestab von 20*mm*
soll um den eigenen Durchmesser entweder bis 180° und wieder zur
360° kalt gebogen werden können, ohne Spuren eines Risses zu zeige

Die Elasticitätsgrenze soll zwischen 28 und 35*kg/mm²*, die
zwischen 49 und 56*kg/mm²* liegen. Die Dehnung soll auf eine Länge
mindestens 18% und die Quercontraction mindestens 40% betragen.

Die Gussblöcke werden vor dem Auswalzen entweder unter dem D
oder in Vorwalzen verdichtet. Die Augenstäbe werden nach der Bearbei
dem Ausschmieden der Augen — ausgeglüht. Alsdann wird jeder einz
eingespannt, bis zu 14*kg/mm²* belastet und die Dehnung desselben ge
aus dieser Dehnung zu berechnende Elasticitätsmodul muss zwischen
21.000 liegen.

Trotz der großen Sorgfalt, welche bei der Auswahl des Materiales
wird, vermeiden vorsichtige Ingenieure solche Constructionstheile, welche
den Stößen der bewegten Last ausgesetzt sind, in Stahl herzustellen. F
bahnconstruction ist meistens — auch bei Brücken, deren Hauptträge
bestehen — Schmiedeeisen verwendet.

Für genietete Theile wird vorgeschrieben, dass die Nietlöche
Schmiedeeisen sämmtlich auf volle Weite gelocht werden, in Stahlstäbe
um 25% kleineren Durchmesser zu stoßen sind und alsdann auf ri
nachgebohrt werden sollen.

Infolge des erhöhten Preises des so geprüften Stahles gewähre
constructionen bei Anwendung des gleichen Sicherheits-Coëfficienten nur
Spannweiten, bei welchen das Eigengewicht einen wesentlichen Ein
Spannungen hat, den Schmiedeeisen-Constructionen gegenüber eine
Ersparung. Kleinere Brücken werden fast immer in Schmiedeeise

(„Dingler's Polytechnisches Journal“,

Über die Abnützung von Stahlschienen. Oberingenieur
französischen Westbahn veröffentlichte vor kurzem in der *Revue généra*

hofe zu Noisy-le-Sec, wo im Jahre 1878 Auswechslungen nöthig wurden, eine nmtabnützung in der Höhe der Schienen von 23 bis 24*mm*, während dieselbe er freien Strecke vor dem Bahnhofe — über welche das gleiche Gewicht gerollt — nur 2 bis 3*mm* betrug.

Die Schienen des Bahnhofes von Noisy-le-Sec mussten nach 6 Jahren bei einer tzung von 15*mm* ausgewechselt werden, woraus eine jährliche Abnützung von *n* resultirt, während diese auf der freien Strecke nur 0·3*mm* beträgt. Im ganzen ten 2133*m*, d. i. 5·11% der Schienen der ganzen Strecke ausgewechselt werden. rhalb der Stationen wurden nur wegen zufälliger Unglücke oder Fabrications- rn Schienen ausgewechselt.

Canesson folgert, dass Stahlschienen eine rollende Last von 100 bis 200 Millionen en tragen können , ohne ausgewechselt werden zu müssen; — auf Bahnhöfen, stellen etc., wo häufig die Bremsen in Anwendung kommen, ist die Dauer der nen bedeutend geringer und oft nur 0·1 derjenigen freier Strecken.

(„Dingler's Polytechn. Journal.")

Italien. — Einführung des Doppelzünders für Belagerungsgeschütze. Antrag des Artillerie- und Genie-Comité hat das Kriegsministerium die Ein- ng des Doppelzünders für Shrapnels der 21*cm* Hinterlad-Haubitze, der Hinterlad-Kanone und Haubitze und der 12*cm* Hinterlad-Kanone (gusseiserne nels), statt des bisher gebrauchten Shrapnel-Zünders M. 1876, angeordnet.

Auf diesen Doppelzünder, welchem die Benennung: *„Spoletta a doppio effetto dio M. 1886"* beigelegt wurde, werden wir später noch zurückkommen.

(*„Giornale d'artiglieria e genio" 1886, Dispensa IX.*)

Italien. — Abänderung der provisorischen Wurftafeln für Hinterlad-Mörser. Auf Grund der bei den Versuchen und später beim ischen Gebrauche durch die Truppe gesammelten Erfahrungen im Schießen aus stählernen 15*cm* Hinterlad-Mörser ergab sich die Nothwendigkeit, die provi- hen Wurftafeln dieses Mörsers dahin abzuändern, dass künftig bei Ladungen *kg* aufwärts nicht mehr unter Elevationen von weniger als 20° geworfen werden Es hatte sich nämlich gezeigt, dass beim Werfen unter Winkeln von weniger 0° und bei Anwendung von Ladungen von 1 bis 1·4*kg* die Verbindung zwischen te und Rahmen zu sehr in Anspruch genommen wird.

(*„Giornale d'artiglieria e genio" 1886, Dispensa IX.*)

Italien. — Einführung des Küsten-Distanzmessers M. 1886 mit caler Basis. Das Kriegsministerium hat über Antrag des Artillerie- und -Comité die definitive Einführung des Küsten-Distanzmessers M. 1886 mit ver- r Basis (*Telemetro da costa a base verticale M. 1886*) als Ersatz für den bis in Gebrauch gestandenen Distanzmesser des Systems Amici angeordnet.

(*„Giornale d'artiglieria e genio" 1886, Dispensa IX.*)

Reckenzaun's elektrischer Wagen. Zwischen dem Lützowplatze in Berlin Charlottenburg verkehrt seit neuester Zeit auf dem vorhandenen Pferde- geleise ein Reckenzaun'scher Wagen, welcher vermittels der in Accumu- n aufgespeicherten Elektricität betrieben wird. Den bei diesem Versuche zu rtigenden Erfahrungen darf man wohl mit Spannung entgegensehen, da günstige nisse dem in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einer großartigen Verbreitung gten Pferdebahnsysteme verhängnisvoll werden könnten. Immerhin scheint eine dere Gefahr dem letzteren zur Zeit noch nicht nahe zu sein. Man denke nur e Unzuträglichkeiten, welche entstehen könnten, wenn ein solcher elektrischer n in einer Straße mit lebhaftem Verkehre betriebsunfähig werden und für Zeit eine Stockung der auf demselben Geleise einander rasch folgenden Wagen lassen sollte. Schon diese Möglichkeit allein dürfte die maßgebenden Behörden nnen, die Frage, ob elektrische Wagen auch im Innern einer großen Stadt mäßig erscheinen, bezw. eine hinlängliche Gewähr gegen Verkehrsstörungen

war, wurden bereits 190 Functionirungen verzeichnet, darunter Fälle, bestimmt mit Kesselexplosionen geendet haben würden.

Es hat zwar nicht jeder Wartungsfehler gleich einen Kesselruin eine Katastrophe zur Folge, denn jeder gesunde Kessel bietet für seine spannung noch eine gewisse Sicherheit und der niederste Wasserstand immer 10*cm* über der höchsten Feuerlinie; aber im Dampfkesselbet eventuelle Unglücksfälle mit so verheerender Wirkung, mit Verlusten an leben und großen Capitalsanlagen verbunden sind, darf nie gestatte dass die festgesetzten Grenzen von Wasserstand und Spannung auch überschritten werden.

Am gefährlichsten werden solche Wartungsfehler, wenn zufällig betreffenden Kessel das Wasserstandsglas oder der Manometer falsch durch eine solche falsche Indication bereits ein ordnungswidriger Zu Kessel hervorgerufen war. Der in Rede stehende Apparat leistet in Fällen nicht genug zu schätzende Dienste und lässt seinen Warnungs auch dann ertönen, wenn der Wärter infolge physischer Abspannun arbeitung, Nachtwachen, große Hitze) von Schlaf übermannt wurde, o plötzliche Erkrankung dienstunfähig geworden ist und den Kessel lässigt hat.

Eine Illustration hiezu bietet folgender Fall, der sich in Berlin i haus der Werkstätten der Berlin-Hamburger Eisenbahn ereignete.

Daselbst wurde ein sonst sehr diensteifriger, langjähriger Kes der zufällig allein im Maschinenhause war, vom Schlage gerührt, so unfähig war, seinen Dienst zu versehen. Der Wasserstand sank unter und zudem stieg der Kesseldruck immer höher. — Der Schwartzkopf gab aber das Signal und der herbeieilende Maschinenmeister konnte n zeitig Gegenmaßregeln ergreifen.

Dieses Vorkommnis zeigt, dass selbst in großen Kesselhäusern, Heizer einen oder zwei Helfer hat (Kesselputzer und Schmierer) nic Sicherheit besteht, denn diese Leute sind mit ihren speciellen Arb

Mittheilungen aus dem k. k. Artillerie-Arsenal in Wien.

Von

Eduard Kuczera,

k. k. Artillerie-Hauptmann.

(Hiezu Fig. 1 bis 4 auf Taf. 4.)

er Dampfkessel-Sicherheitsapparat von Richard Schwartzkopff.

Die bei den meisten Kesselbesitzern bestehende Meinung, dass die bisher lichen und gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen an Dampfsseln als vollkommen ausreichend angesehen werden können, hat jedenfalls ır dann Berechtigung, wenn die Bedienung des Kessels durch den Maschinenärter oder Heizer als vollkommen verlässlich angenommen werden darf. Die wähnten Apparate bieten eben nur dann ausreichenden Schutz, wenn sie rgfältig bedient und beständig beobachtet werden.

Es gibt nun, u. zw. mit Recht, viele Gegner der obigen Meinung, die it der Unzuverlässigkeit der menschlichen Natur rechnen, und so wurden denn hon mehrfache Versuche gemacht, Sicherheitsapparate, vom Wärter unabhängig, ler zur Controle desselben zu schaffen.

Diese Apparate waren aber bisher ziemlich einseitig und auch mangelhaft. e waren meist nur zur Signalisirung eines zu tief gesunkenen Wasserstandes ngerichtet und es functionirten besonders die als Schwimmer construirten cht verlässlich, da sie zu sehr den Schwankungen des Wasserstandes im essel unterworfen waren und ihr Signal entweder zu früh oder zu spät folgen ließen. —

Alle diese Apparate und Vorri[illegible]ngen werden jedenfalls weit übertroffen n dem im Nachstehenden [illegible]nen Sicherheitsapparat des Richard [illegible]opff aus Berl[illegible]ge seiner Vielseitigkeit und Präcision [illegible]lkommenste d[illegible] Erfindungen ist.

[illegible]pparat, der [illegible]rischen Glockensignal in Verbindung [illegible] gleichzeiti[illegible] Kesselbetriebe auftretenden störenden [illegible] signalisirt [illegible]

[illegible] Eintreten [illegible] Wasserstandes im Kessel;

[illegible] Übersch[illegible] aximalen Kesselspannung;

[illegible] trocken[illegible]s;

[illegible] Auftr[illegible] Siedeverzuges.

[illegible] on Vortheil ist, wird jeder einsehen, [illegible]h die in der Wartung vorkommenden [illegible]en Sicherheitsapparate: Wasserstands- [illegible] durch Zufälligkeiten und unentdeckbare [illegible] gestört sein können, in welchem Falle [illegible]utzlos ist. Es dürfte der Ausspruch [illegible] angeführten Ursachen die Mehrzahl der [illegible] Kesselruine hervorgerufen werden und [illegible]fe des Schwartzkopff-Apparates erhaltene

Jeder Einsatz (Fig. 3 und 4) besteht:

1. aus einem Serpentincylinder *z*, dessen obere Fläche trichter
tieft ist und der die beiden Leitungsdrähte isolirend auseinanderhält

2. aus dem Legirungsringe *e*, der im oberen Einsatz 115
unteren 168° Schmelztemperatur hat; mit dem Leitungsdraht sind d
gar nicht in Berührung;

3. aus den Pfropfen *n*, welche aus einer isolirenden Masse er
und den Legirungsring von oben her schützen sollen.

Sämmtliche Theile des Einsatzes werden von einer dünnen Ku
umgeben und zusammengehalten. Der Legirungsring ist auf diese
ständig umschlossen, gegen die Einwirkung des Wassers (Kesselstein)
und wird daher in seiner Natur und Empfindlichkeit nicht alterirt.

Die Wirkung der ganzen Einrichtung ist folgende:

Sobald durch irgend eine Ursache der obere oder untere Leg
zum Schmelzen gebracht wird und im trichterförmigen Raum des
cylinders zusammenläuft, so ist der Contact zwischen den beiden
drähten hergestellt und das elektrische Signal bethätigt.

Der obere Legirungsring schmilzt bei eintretendem
mangel; der untere bei Drucküberschreitung, Siedeverzug und
Anheizen.

Bei Wassermangel kommt nämlich das untere Ende d
rohres außerhalb des Wassers zu stehen und es fällt dadurch das
Apparat gewesene Wasser herab. An dessen Stelle kann nun der hei
eintreten, den oberen Einsatz umspülen und erhitzen und den Leg
schmelzen.

Bei Drucküberschreitung steigt bekanntlich auch die T
des Kesselwassers. Bei $6^1/_2$ Atmosphären (dieses ist das tolerirte Druc
bei den in Rede stehenden Kesseln) hat das Kesselwasser 168° Cels
dem nun der untere Legirungsring diese Schmelztemperatur besitzt,
er bei jeder Druckerhöhung zum Schmelzen.

ch weit von der Rothglühhitze entfernt sind. — Ein Ruin des Kessels kann so auch in diesem Falle noch hintangehalten werden.

Ein rasches Entfernen der Feuerung oder in den früheren Fällen ein bdämpfen des Feuers und Speisen des Kessels sind die Gegenmittel.

Nach jedesmaliger Function des Apparates muss die Armatur der Kern- hre ausgehoben und der geschmolzene Legirungsring durch einen neuen ersetzt rden. Diese Procedur dauert nur einige Minuten und stört den Kesselbetrieb r nicht, was jedenfalls ein bedeutender Vorzug des Schwartzkopff'schen cherheitsapparates ist.

Ein solcher Apparat kostet per Kessel 100 fl. Dazu kommt noch die ktrische Anlage, welche sich nach der Anzahl der Kessel und Signalstationen rschieden hoch stellt (im Mittel 20 bis 25 fl. per Kessel).

Wiewohl diese Preise für den genialen und eleganten Apparat entsprechend d, so stellt sich doch für eine größere Kesselzahl der bezügliche Anschaffungs- is ziemlich hoch und darin dürfte der Grund zu suchen sein, warum die e Sicherung nicht rascher und besonders in Österreich-Ungarn nicht all- neine Verwendung gefunden hat.

Anzurathen wäre der Sicherheitsapparat infolge seiner Vortheile und seiner cten Functionirung jedem Kesselbesitzer, besonders aber für jene Werke, die e z. B. ärarische Etablissements) nicht anderweitig gegen Explosionsschaden sichert sind.

In den Artillerie-Werkstätten Deutschlands sollen sämmtliche 70 Kessel solchen Schwartzkopff-Apparaten versehen sein.

Die Bullivant-Torpedo-Schutznetze,

ihre Installirung, Handhabung und Wirksamkeit.

(Aus „*Le Yacht*“.)

(Hiezu Fig. 5 bis 9 auf Taf. 4.)

Die Bullivant-Schutznetze werden an $7m$ langen Spieren T (Fig. 5 u. 7) sgebracht, deren Fuß an die Bordwand drehbar befestigt ist, damit sie längs- ts umgelegt werden können, wenn die daran befestigten Netze nicht in brauch stehen. Die äußere Nock (Ende) der Spieren ist mit einem Toppenant au) und zwei Backstagen zugetakelt.

Die Netze bilden um das ganze Schiff in $6m$ Entfernung von demselben en metallischen Gürtel, welcher bis zu $6m$ unter Wasser reicht; doch ist r Sporn frei: der Netzgürtel hört bei der unter dem Rüstanker befindlichen rdersten Spiere auf, da die scharfen Formen des Buges einen besonderen hutz überflüssig erscheinen lassen.

Die Maschen — Ringe — der Netze (Fig. 6) haben beiläufig $16cm$ Durchmesser und sind aus 7fachem, $0{\cdot}2mm$ dickem Stahldraht hergestellt; tereinander sind sie wieder durch kleine stählerne Ringe verbunden. Die nsäumung, das Leik der einzelnen Netze, wird durch eine flache Glieder- tte gebildet.

Das nach Art eines Leesegels aufgerollte Netz wird an das die äußeren Spieren- cken verbindende Strecktau angeschlagen. Zum Ausbringen der Netze werden

Systeme eine so bedeutende Widerstandsfähigkeit verliehen, dass ein
schiff die ausgebrachten Netze auch dann noch behalten kann, wenn
gang das Öffnen der Lancirrohre auf Torpedobooten nicht mehr gest

Was die durch das Schleppen der Netze verursachte Einbuße
geschwindigkeit anbelangt, so haben einschlägige Versuche ergeben,
selbe fünf bis sechs Knoten beträgt. Es darf jedoch nicht angenomme
dass ein Schiff von seiner nun erübrigenden Geschwindigkeit ohn
Rücksicht Gebrauch machen kann. Die Versuche haben nämlich ferne
dass bei einer vier Knoten übersteigenden Fahrt die achteren Ne
mehr senkrecht, vielmehr horizontal geschleppt werden; mit den Se
geht hingegen eine merkwürdige Umgestaltung vor: ihre Maschen
Ruhezustande die Kreisform besitzen, werden länglichrund, rücken übe
und bilden so einen formlosen Haufen, der zu dem beabsichtigte
ganz und gar nicht geeignet ist. Diese Erscheinung wiederholt sic
verständlich in größerem oder geringerem Maße bei jeder Fahrtgeschw
doch ist mit vier Knoten die Grenze erreicht, innerhalb welcher
schutz noch als wirksam gelten kann.

Bei dieser Geschwindigkeit bekommen wohl die einzelnen
ovale Form und es findet auch eine theilweise Aufhäufung dersel
doch behalten die Netze im allgemeinen ihre ursprüngliche Lage,
Netzgürtel besteht noch als solcher. Allerdings findet hiebei eine V
in verticalem Sinne statt und die Netze werden seichter, so zwar,
auf 5 oder $5^1/_2 m$ geregelter Torpedo seinen Weg unter denselben finde
doch stößt die Regelung des Torpedos bis zu diesem Tiefgange in
hydrodynamischen Gesetze auf schwer zu beseitigende Hindernisse
deshalb praktisch nicht recht mit Erfolg durchzuführen. Es entfällt
Nothwendigkeit einer Vergrößerung des Netzes nach der Tiefe, we
größerung übrigens bei dem bedeutenden Mehrgewichte eine ungem
theilige Schwerfälligkeit des ganzen Manövers zur Folge haben würd

Da nun, wie erwähnt, das durch Netze geschützte Schiff auf

In der That, über welche Mittel verfügt der letztere, um zur Kenntnis genannten, ihm nöthigen Factoren zu gelangen? Aus der Größe der aufrfenen Bugwelle leitet er die Fahrgeschwindigkeit, aus dem Gesichtskel, unter welchem die Takelage des gegnerischen Schiffes erscheint, die anz ab; zur Bestimmung der von dem Schiffe eingehaltenen Fahrtrichtung aber die Anhaltspunkte noch mangelhafter, die Fehlerwahrscheinlichkeit eine bedeutendere.

Es wird nicht überflüssig erscheinen, an dieser Stelle eines Experimentes ähnung zu thun, das am 11. October v. J. eben mit dem Panzerschiffe *Tchelieu*" außerhalb Toulon stattfand:

„*Richelieu*" hatte sich gegen die Angriffe des Torpedobootes Nr. 26 (45*t*), mandant Linienschiffs-Lieutenant Duboc, der Held von Shei-Phoo, zu ren. Der herrschende Westwind war ziemlich frisch, jedoch die See nicht bewegt.

Das Panzerschiff setzte in 8 Minuten seine Netze aus und konnte denselben, indem es mit vier Knoten Fahrt manövrirte, bei beliebigem e dem Seegang sehr gut Stand halten; das Torpedoboot hingegen verhte seine Lancirrohre, wenn es die See von vorne bekam, nicht offen zu en. Mit der See laufend, gelang es ihm endlich, die Lancirung auf 200*m* anz gegen die Steuerbordseite des mit dem Südcurs steuernden Gegners nehmen; die Lancirung verblieb aber erfolglos, das Panzerschiff wurde t getroffen, wiewohl der Angriff in keinem günstigeren Augenblicke hätte finden können.

Ein zweiter, ebenfalls zu Toulon stattgehabter Versuch gegen die mit edonetzen geschützte Holzfregatte „*Touraine*" hat den hohen Wert des schutzes für ein vor Anker liegendes Schiff dargethan. Man ließ in unelbarer Nähe des Netzgürtels 62*kg* Schießwolle, d. i. die doppelte ngladung eines Torpedos, explodiren. Die Wirkung der erfolgten Explosion durchaus keine verheerende; das Schutznetz zeigte an der Sprengstelle ts weiter als einen verticalen Riss, durch welchen ein Torpedo schwerlich en Weg gefunden hätte, während von den Netzspieren auch nicht eine ige beschädigt wurde.

(Nach den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", Jahrg. 1887, Vol. XV., Nr. I u. II.)

Die 8zöll. Stahlkanone der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Nach „*The Army and Navy Gazette*" vom 10. September 1886.

(Hiezu Fig. 10, Taf. 4.)

Der Bestrebungen der nordamerikanischen Unionsstaaten, ein den modernen rderungen entsprechendes Küstengeschützmaterial zu beschaffen, ist in en „Mittheilungen" bereits gedacht worden [1]). Aus dieser Publication

[1]) „Der Entwurf eines Küstenbefestigungs-Systems für die einigten Staaten von Nordamerika." Nach dem „*Army and Navy Journal*" ugsweise bearbeitet von Franz Klotzmann, Hauptmann im Geniestabe. (Vergl. e „Mittheilungen", Jahrg. 1886, Größere Aufsätze, S. 263 u. ff.)

„*The Army and Navy Gazette*“ seine Angaben macht auf Gru
kanischen Blattes, des „*Army and Navy Journal*“.

Das Rohr hat ein Gewicht von 13 Tons (13.210*kg*),
länge (einschließlich des Verschlusses) von 271 Zoll (6882·
Bohrungslänge von 30 Calibern. Das Patronenlager, zur
100 Pfund (45·365*kg*) Pulver bestimmt, hat ein Volumen vo
zoll. Das Rohr ist ausländischer Herkunft — sagt der er
erstatter — „denn Kernrohr und Mantel wurden von Whitwo
Verschlussbestandtheile von der *Midvale Steel Company*
Kernrohr — in Einem Stück — reicht bis zum Verschluss, ei
Rohrmantel, in welch' letzteren das Schraubengewinde ein
Letzterer reicht vom Rohrboden bis auf ungefähr 87¼ Zoll (222
wärts. Der rückwärtige Theil des Rohres ist verstärkt durch e
Ringlage — in deren äußerer die Schildzapfenringe eingeschal
Theil vor dem Mantel durch eine einfache Ringlage, „wä
derste Theil des Kernrohres auf eine Länge von 91 Zol
unberingt ist[2]).

„Die zweite Ringlage ist — bis auf 38 Zoll (965*mm*)
zapfenringe reichend — zur Verstärkung des Rohres aufgezoge
die Ringpartie drei konische Abstufungen.“

„Der elastische Widerstand des Rohres gegen tangenti
nahme ist berechnet mit 54.000 Pfund pro Quadratzoll (3800
centimeter), u. zw. über dem Laderaum.“

Der Verschlussmechanismus ist nach dem bekannten Schr
mit de Bange-Liderung gebildet[3]). Das Rohr hat 45 Züge
Balken gleich schmal — in der Tiefe von $^{6}/_{100}$ Zoll (1·52*m*

---

[1]) Zu deutsch: „Die Erzeugung der Geschütze in den Vere

Die Lafette, in welcher das Rohr erprobt wurde, ist nach den Zeich-
n des genannten Departements in der Geschützgießerei zu West Point
t worden. Dieselbe wurde als Versuchslafette für dieses Rohr construirt,
aber gleichzeitig darauf Bedacht genommen, sie nach einer einfachen
irung[1]) auch für das in der Erzeugung begriffene 10zöll. Rohr ver-
n zu können[2]).

Die ersten sieben Schüsse wurden mit deutschem braunen Pulver ab-
en, u. zw. wurde die Ladung und das Geschossgewicht nach und nach
gert, bis man zur normalen Ladung und zum normalen Geschosse, für
e das Geschütz construirt ist, gelangte.

Bei den ersten zwei Schüssen betrug die Ladung 65 Pfund (29·49*kg*),
eschosse hatten je 182 und 286 Pfund (82·56 und 129·74*kg*) Gewicht.

Die folgenden Schüsse wurden mit der Ladung von 85 Pfund (38·56*kg*)
eben, wobei das Pulver in Lagen zu 30 Körnern in der Patrone ge-
htet war; die Geschosse waren dieselben wie bei den ersten Schüssen.

Hierauf wurden die drei letzten Schüsse mit 100 Pfund (45·365*kg*)
gleicher Ladung, jedoch mit Geschossen von 182, 235, bezw. 286 Pfund
6, 106·61, bezw. 129·74*kg*) Gewicht abgegeben, so dass beim letzten
se — dem siebenten — die normalen Gebrauchsverhältnisse ein-
en waren.

Hiebei betrug die mittlere aus den Messungen mit zwei Crusher-
aten resultirende Spannung 32.800 Pfund (ca. 2309 Atmosphären), die
windigkeit auf 150 Fuß (54·85*m*) vor der Mündung 1787 Fuß (544·62*m*).

Mit Dupont's braunem prismatischen Pulver resultirte eine
ung von 35.450 Pfund (ca. 2495 Atmosphären) und eine Geschwindig-
on 1812 Fuß (552·25*m*).

Bei P. I. Pulver erhielt man 29.925 Pfund (ca. 2106 Atmosphären)
ung und 1702 Fuß (518·72*m*) Geschwindigkeit, wobei eine große Menge
brannten Pulvers aus der Mündung geschleudert wurde.

Über das Verhalten des Rohres liegen folgende Daten vor:

Beim fünften Schusse ließ sich der Verschluss schwer öffnen. Die Unter-
ng desselben ergab, dass der dem Öffnen entgegengestellte Widerstand
iner geringen Stauchung, von einer geringen Erbreiterung der Stoßplatte
irte.

Eine gründliche Kenntnis nicht nur des de Bange-Verschlusses, sondern des
sischen Artillerie-Materiales überhaupt bieten die Artikel:
„Das französische Feld-Artillerie-Material". Nach officiellen französischen
n zusammengestellt von M. Křiwanek, Oberlieutenant des 3. Festungs-Artillerie-
ons („Mittheilungen", Jahrg. 1881, Größere Aufsätze, S. 401 u. ff.).
„Die 340*mm* Kanone System de Bange." (Hiezu Taf. 24.) („Mittheilungen",
1885, Notizen, S. 193 u. ff.)

[1]) Um in diese Lafette auch das größere Rohr einlegen zu können, sind „zwei
ne Lagerringe vorgesehen, welche zur Aufnahme der Rohrschildzapfen an den
enwänden befestigt sind".

[2]) Hiezu bemerkt der englische Berichterstatter: „Wir bringen hiemit einen
t" — Fig. 10 — „der Lafette, welche stark und einfach construirt zu sein
", während — wie es scheint — das Rohr vom gefährlichen Typus einer
dünnen Röhre (*chase*?) ist.

Die Bohrungsveränderungen waren die folgenden:

Von der Bodenfläche bis auf 30 Zoll keine Veränderung, von hie
54 Zoll vom Boden eine Durchmesserverminderung um 0·001 Zoll bis 0
(0·025*mm* bis 0·051*mm*) im Geschosslager erreichte keine Erweite
Maß von 0·001 Fuß (0·025*mm*). Die Erweiterungen in der gezogenen
waren von Beginn der Züge bis auf 6 Zoll: 0·005 Fuß (0·127*mm*);
14 Zoll, 0·003 Zoll (0·076*mm*); von 15 bis 29 Zoll, 0·002 (0·
von 30 Zoll bis zur Mündung: 0·002 bis 0·001 Zoll (0·051*mm* bis 0·

Nach dem dritten Schusse entstand zwischen zwei Ringen [1]) —
eine schmale Klaffung, welche sich bis zum 13. Schusse auf 0·004 Zoll (0·
erweiterte. Dieser Klaffung wird bei der Versuchsfortsetzung ein we
Augenmerk zugewendet werden, um zu constatiren, ob sie sich bei fort
Schießen erweitert. Oberlieutenant Kuch

Kleine Notizen.

**Kriegsmaterialien in den Ver. Staaten von Nordamerika. —
bungen daselbst, Kanonen und Panzer im Inlande zu erzeuge**

der Zeitschrift „Eisen und Stahl" hat ein von dem Secretär der Kriegs
Vereinigten Staaten an alle Stahlfabrikanten dieses Landes, und nur
gerichteter Aufruf, welchen amerikanische Blätter bringen, bewiesen,
Vereinigten Staaten ihr Vorhaben, sich in Bezug auf Lieferung von Ka
Panzerplatten vom Auslande unabhängig zu machen, nunmehr verwirklich

In besagtem Aufruf wird die Vergebung von 1330*t* Stahl für Ka
ausgeschrieben, von denen etwa 333*t* für 152*mm*, 71*t* für 203*mm* und 9
bis 305*mm* Geschütze sein sollen. Das schwerste Stück darunter wiegt
in vorgedrehtem Zustande. Als Lieferungszeit für die schweren Stücke sind
in Aussicht genommen.

Ferner werden 4570*t* Stahlpanzerplatten verschiedener Dimension
305*mm* Dicke aus bestem Material nach bester Fabricationsmethode un
hergerichtetem Zustande verlangt.

Es ist aus diesen Daten wohl nicht zu entnehmen, ob die
im Stahlpanzer das erreichen wollen, was Schneider in Creuzot —
Fabrik die Panzerplatten für viele französische und einige italienische Sch
gingen — mit großem Erfolge erzielt hat, oder ob sie, gleich ähnlich
bungen in Deutschland, dahin gelangen wollen, das bisher unter den Panzer
dominirende Schweißeisen durch das billigere Flusseisen zu ersetzen. Es ist zu
dass bei der geringen Dicke der Platten (30*cm*) nicht der spröde Stahl,
zähe Flusseisen den Vorzug erhalten dürfte, für dessen geeignete Qualitäts
gegen heftige Stöße so mancher Versuch noch gemacht werden muss,
Schweißeisen mit Erfolg verdrängt werden soll. Nicht jedes nach
versuchen gut qualificirte Flusseisen kann das Schweißeisen als Panzer

Für die 50*mm* dicken Platten, welche für die Deckpanzerung
„Newark" und „Baltimore" bestimmt sind, soll gemäß den Lieferungsvors
Material genommen werden, welches bei 200*mm* langen Probestücken
festigkeit von 42·2*kg* auf den Quadratmillimeter bei 25% Dehnung h
Zufolge einer Mittheilung des „*Iron Age*" wurde von amerikanischen Stahl

---

[1]) Im Originale heißt es: „zwischen den *D* und *D* Ringen".

[2]) Ueber das erste Ergebnis amerikanischer Bestrebungen, unabhängig vom
Geschützmaterial im Inlande zu beschaffen, vergl.: „Die 8zöll. Stahlkanone der
Staaten von Nordamerika". („Mitth.", Jahrg. 1887, Notizen S. 39.)

maßgebender Stelle dargethan, dass diese Vorschriften so strenge seien, dass sie Schwierigkeit der Fabrication in unbilliger und unnöthiger Weise erhöhen würden. Staats-Secretär beauftragte infolge dessen die betreffende militärische Behörde, sprechende Änderungen vorzunehmen, worauf Oberst Sicard in einer vom December datirten Denkschrift u. a. Folgendes antwortete: Die Panzerplatten innen dadurch an Wert, dass sie von größerer Festigkeit als gewöhnliche Schiffshe sind; sie brauchen nicht ebensoviel Dehnung als letztere zu besitzen, müssen r natürlich diese Eigenschaft bis zu einem gewissen Grade haben. Unter Berücktigung des Umstandes, dass in den Vereinigten Staaten bisher keine brauchbaren zerplatten gewalzt worden sind, sind die Schwierigkeiten, die bestgeeignete lität derselben herzustellen, erheblich große; die Kriegsbehörde hat daher die folgende Tabelle aufgestellt, in welcher die Angaben der Festigkeit und Dehnung, he die verschiedenen Sorten haben sollen, so niedrig als möglich angegeben . Wenn das Probestück die vierfache Länge seines Durchmessers hat, so muss agen:

bei einer Zugfestigkeit von *kg* pro $1mm^2$:	die Dehnung in %:
42·2	25
45·7	24
49·2	23
52·7	21
56·2	19
59·8	16
63·3	12

Es wird anempfohlen, dass den Fabrikanten erlaubt wird, sich aus der vorenden Tabelle eine der Vorschriften, für welche sie Garantie leisten wollen, auszuen, wobei aber im Auge zu behalten ist, dass die für die Dehnung gemachten aben Minimalzahlen sind und dass dieselben in keinem Falle niedriger sein en, wenn die in der entsprechenden Reihe stehende Festigkeitszahl erreicht ist.

Von einer Härteprobe wird abgesehen, aber eine Kaltbiegeprobe timmt[1]).

Bei der Kaltbiegeprobe soll ein Streifen der Platte über einen Dorn von dem achen Durchmesser der Plattendicke bis zu einem Winkel von 90° gebogen den. Bei Material bis zu 52·7*kg* Festigkeit dürfen keine Sprünge, und bei erial von größerer Festigkeit keine ernstlichen Sprünge eintreten.

Das genannte amerikanische Blatt meint, dass bei Aufbietung der größten falt für eine Lieferung von dünnen Blechen die Einhaltung der obigen Voriften zwar möglich sei, dass es aber füglich bezweifelt werden könne, ob sich amerikanischer Stahlfabrikant finden würde, welcher auf die Lieferung von 1100*t* *m* dicker Platten unter so außerordentlich strengen Bedingungen eingehen de. —

Zum Vergleiche sei hier angeführt, dass nach Tetmajer Schweißmiedeeisen von Stumm in Neunkirchen eine Zugfestigkeit von 35 bis und eine Dehnung von 16 bis 24%, dass ferner Thomas-Fluss-Schmiedeen für dieselben Argumente die Ziffern 38 bis 44*kg* und 22 bis 30% aufwies. Witkowitzer Thomas-Fluss-Schmiedeeisen einer Panzerplatte hatte Festigkeit und 26% Dehnung.

Auffallend ist, dass die Bestimmungen der Amerikaner für die Qualität der kpanzerplatten nur Festigkeits- und keine Schießproben enthalten.

Bisher verwendete man für diese Gattung Platten nur Schweißeisen und es e daher angezeigt, bei der Wahl des Flusseisens von demselben die gleichen enschaften gegenüber einer Beschießung zu fordern, wie man sie von Schweißnplatten verlangte.

Es sind einige Schießversuche aus letzter Zeit bekannt, aus denen mit issheit zu schließen ist, dass Fluss-Schmiedeeisen, trotz günstigerer

[1]) Zum Vergleiche mit den von Tetmajer vertretenen Anschauungen über die Bedingungen, welchen die Festigkeitsuntersuchungen in rationeller Weise vorgenommen werden sollen, siehe: r Wert des Thomas-Fluss-Schmiedeeisens als Constructionsmaterial" von Hauptmann Tischkert. ith.", Jahrg. 1887, Notizen, S. 1 u. ff.) A. d. R.

Festigkeitsziffern, beim Beschießen nicht die guten Eigen
des Schweißeisens aufwies, sondern leicht rissig wurde, a
den Choc der Geschosse sich als spröder wie jenes erwies

Nur Fluss-Schmiedeeisen bestimmter chemischer Zusammen
ist geeignet, Schweißeisen als Panzer zu ersetzen; — viele S
ersteren erhalten bei der Beschießung leicht Risse, sind daher minderwer
letzteres.

Um in dieser Richtung in der Wahl geeigneten Materials für Schi
sicher zu gehen, empfehlen sich die in der deutschen Marine üblichen Schie
mit vorne abgerundeten 8cm Stahlgeschossen gegen 55mm dicke Deckpla
Geschossen solcher Beschaffenheit werden die Platten lediglich erschütt
Kriterium für die Beurtheilung der fraglichen Platte besteht dann dara
der beschossenen Platte, wie bei Schweißeisen, nur Beulungen, keinesw
Risse hervorgerufen werden dürfen, wenn die letztere als geeignet
werden soll.

Die chemische Constitution solcher Flusseisenplatten, welche dem
eisen gegenüber als gleichwertig oder überlegen erkannt worden sind, bild
weitere Übernahme eine wichtige Grundlage

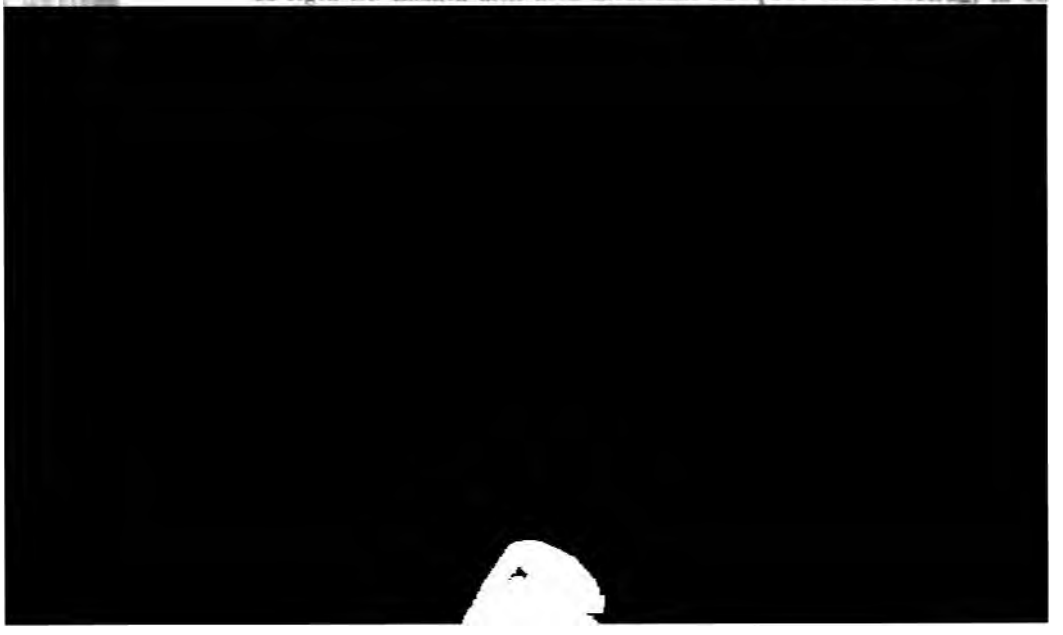
Ohne Schießproben, nur nach Festigkeitsversuchen di
nahme eines Flusseisens als Panzermaterial feststellen,
höchst bedenklicher Vorgang

Noch unverständlicher ist die amerikanische Bestimmung, dass den Fa
erlaubt ist, nach der bekanntgegebenen Tabelle sich ein Material zu
d. h eventuell ziemlich harte Stahlplatten, die sehr spröde sind — beim Be
somit sicher Risse erhalten — zu liefern

Es kann doch nicht gleichgiltig sein, ob man ein Schiff mit mehr oder
harten Stahlplatten oder weichem Eisen auf Deck panzert!

Die Erfahrungen der Civiltechnik geben sehr schätzenswerte Aufschl
dem Kriegstechniker bei der Wahl von Materialien zu Kriegszwecken, aber si
nicht ausschließlich als maßgebend erachtet werden Dem veränderten Zweck
müssen die Qualitätsbedingungen „ergänzende Bestimmungen" erhalten, die
Kriegstechniker festzustellen imstande ist

Auch mit der Kanonenfabrication beschäftigen sich die amerikanischen I
lebhaft In „*The Engineering and Mining Journal*" vom 22 Jänner d J führt E
aus, dass aus Aluminiumbronze gegossene Kanonen, deren innere Wa
mit einer Stahlröhre bekleidet seien, offenbar am haltbarsten wären Edward B
hielt vor „*The United States Naval Institute*" einen Vortrag über Stahl für
Geschütze, in welchem er die Verwendung eines möglichst weichen M
befürwortet H M Howe ist demgegenüber der Ansicht, dass bei Kanonen
größte Wert auf eine möglichst hoch getriebene Elasticitäts
zu legen ist. Endlich hielt noch Lieutenant Jacques einen Vortrag, in we



ßere Stücke gebräuchlichen Methode zu formen, d. h. die Form würde aus Ziegel-auerwerk aufzuführen sein, welches durch Eisenbolzen zusammengehalten würde d dessen innere Fläche mit feuerfestem Thon auszufüttern wäre. Dicht neben dieser rm würden die Cupol-Öfen in entsprechender Zahl und vier 20*t* Bessemer-Converter fzustellen sein, welche in 24 Stunden je 18 Chargen zu erblasen imstande wären l somit in jeder Minute 1*t* geschmolzenen Stahl in die Form abgeben könnten. ter diesen Verhältnissen würde die Form in 16 Stunden gefüllt werden und eine nzige Platte im Gewicht von 960*t* hergestellt werden können, bei welcher ne Kosten für weitere Bearbeitung mehr aufzuwenden sein würden. — Auch würde — nk der langsamen Auffüllung der Form — der Druck in derselben äußerst gering n, weil das Metall bereits am unteren Theile langsam erstarrt und nur stets der re Theil in der Höhe von 160*mm* flüssig sein wird. Es liegt — schließt Bessemer auf der Hand, dass es ganz unmöglich ist, solche Stahlmassen, wie sie nach diesem fahren hergestellt werden können, durch unsere heutige Artillerie zu zerstören, hrend man über den Preis solcher Gussstücke in einer Zeit, in welcher fertige nienen zu 45 fl. per Tonne verkauft werden können, sich leicht ein Urtheil zu den vermag. —

Leider bezieht sich Bessemer's Vorschlag auf eine Constructionsform, wie heute wohl kein Fortificateur anzuwenden wagen würde. Nicht 4·9*m* Höhe, dern kaum 1*m* Höhe darf die Panzerung als Ziel bieten — und dabei nicht krecht treffbar sein!!

Die gesunde Idee in Bessemer's Antrag liegt sicher in der ausgedehnten wendung von Gusspanzern, namentlich für doppelt gekrümmte Formen, um den eugungsschwierigkeiten beim Biegen dicker Platten zu entgehen.

Hiefür dürfte sich jedoch nur zähes Flusseisen, wie etwa das von Peine and rde, Dillingen und Teplitz eignen, Stahl jedoch kaum ohne eine entsprechende nbination mit zäherem Material verwendbar sein.

Selbst der mächtige Stahlblock, wie ihn Bessemer in seinem Beispiele an-ndet, würde durch verhältnismäßig wenige normale Schüsse durchgehende Risse alten, welche die Ablösung von Stücken und den Zusammenbruch großer Theile Panzerwand herbeiführen müssten.

Wien, im Monate Februar 1887.

Victor Tilschkert, Hauptmann im Geniestabe.

Italien. — Ausscheidung von Geschützen. Nach der „*Dispensa II, 1887*" „*Giornale d'artiglieria e genio*" wurden vom Kriegsministerium die glatte gusseiserne m Haubitze und die gezogene bronzene 9*cm* Kanone, aus dem italienischen illerie-Materiale definitiv ausgeschieden.

Hauptmann M. Křiwanek.

Freier Aufstieg des russischen Kriegs-Luftballons „Russkij" am September 1886. Der genannte Ballon war heuer bei den großen Manövern ischen Brest und Bielostok am 26. August als *Ballon captif* mit Erfolg ver-ndet worden. Vor seiner Entleerung und Rückkehr nach Petersburg wurde er durch erstlieutenant Orlow des Generalstabes und Sappeur-Lieutenant Trofimow im freien ge versucht.

Der Ballon hatte 640*m*³ Inhalt, die aus Rohr hergestellte Gondel ungefähr Arschin im Gevierte und auch in der Höhe. Der fünfpratzige Anker wog 20 Pfund. hufs Erleichterung des Ballons waren das Trapez für das Halteseil und das Gespärre, dem sonst die Ballastsäcke hängen, die den Ballon außer der Arbeitszeit an der de halten, abgenommen worden. Außerdem ward ein selbstthätiges Sicherheitsventil Untertheil des Ballons angepasst und ein von da in die Gondel führender beson-rer Schlauch angebracht worden, an dessen Aufblähung man den Gasdruck im nern des Ballons beurtheilen konnte. Die gebräuchlichen meteorologischen und tischen Instrumente, Karten, 9 Ballastsäcke mit je 1 Pud Sand, dann etwas Pro-nt bildeten die Ausrüstung. Als Kleidung diente die Dienstuniform; auf dem ndelboden befand sich der Mantel. Infolge der Vorbereitungen verblieb den Luft-hiffern nur eine Stunde Nachtruhe.

Nachdem am 2. September der Ballon im gefüllten Zustande 12 W durch das Luftschiffahrts-Commando nach Ljesno transportirt und der Bal das Majestätenpaar von einem Zelte aus besichtigt worden war, erhob er 12 Uhr infolge Auswerfens zweier Ballastsäcke ungemein rasch (ein Fall treten kann, um sich dem Feuer des Gegners rasch zu entziehen, oder b fluge aus einer Festung). Das Barometer zeigte 600, 700, 800, 1000m. Ob nant Orlow hatte noch nie, Lieutenant Trofimow nur einmal eine freie Fah Petersburg nach Nowgorod — unternommen. Die sonst von Luftschiffern derten Gefühle (der Bewunderung) empfanden die Reisenden nicht; es mach durch die wiederholte Beschäftigung im *Ballon captif* der Aufenthalt über schon gewohnter geworden sein. Der Ballon erhob sich fortgesetzt und dem sanften Winde nach Nordost mit einer Geschwindigkeit von 18 Wer Stunde. Unten sah man die nach der Parade sich entfernenden Manöve Eine halbe Stunde nach Beginn des Aufstieges zeigte das Barometer 153 Die Temperatur war bei heiterem, sonnigem Wetter und durchsichtiger 28° auf 23½° gefallen.

Nachdem der Ballon infolge seines Beharrungsvermögens noch etwas war, fiel er rasch; die Temperatur nahm zu, und die Luftschiffer empfa Druck dichterer Luftschichten in den Ohren unangenehm. Bald waren die fr Augen entschwundenen Menschen und Thiere wieder zu sehen. In 300m H ein leichter Wind zu spüren und daher auf das Anlangen in einem anderen zu schließen.

Um einen Ballastsack leichter, stieg der Ballon wieder auf 100 1 Werst Weges); der Wind war nicht mehr zu fühlen. Um 1 Uhr 20 Minu mittags war ober Stolpovitsch eine Höhe von mehr als 2000*m* erreicht Gewitterwolken schwebten heran. Die Orientirung in der darunter liegend schaft war leicht möglich; mittels des Binocles konnten Communicationen, läufe u. dgl. genau unterschieden werden. Die Temperatur war auf 21° Nach neuerlichem Fallen entledigte sich der Ballon wieder eines Ballasts 2000*m* Höhe machte sich Wind fühlbar, und nach 2½ Werst Weges war von 2600*m* erreicht. Das Ende des Bielowieschesko'schen Waldes war zu s nicht zu zweifeln, dass der letztere vom Ballon überflogen werde.

Um 3 Uhr 25 Minuten begann der Ballon zu sinken, und es wurde be in der hiefür günstigen Umgebung des Dorfes Dobrowolja einen Landun zu üben, den Anker nicht auszuwerfen und bei günstiger Gelegenheit wieder z

Zur Verminderung des Auffahrens auf die Erde wurde Ballast ausge Ballon erreichte merkwürdig sanft die Erde. Oberstlieutenant Orlow ergr nahestehende Birken mit den Händen und hielt sie trotz der fühlbaren des Ballons durch einige Secunden fest. Auf den Vorschlag des Lieutenant aufzusteigen, wurden die Birken losgelassen, und der Ballon schoss wieder in diesmal bis 3600*m* (nach 3½ Werst Weges). In den ersten Minuten fi Besorgnis ein, da nur mehr ein Sack Ballast vorhanden war, also für di derung der Schnelligkeit des Abstieges von 3½ Werst Höhe verhältnis zu wenig, da für den vorerwähnten Abstieg aus 2½ Werst Höhe mehr Säcke gebraucht worden waren. Doch blieben noch der Anker sammt Seil, z zwei Mäntel, die physikalischen Instrumente und Flaschen von zusammen Gewicht als auswerfbarer Ballast in Reserve.

Der Tag neigte sich dem Ende zu, der Platz war zum Landen gü letzteres daher beschlossen. Auf ein mehrmaliges Öffnen des Sicherheits- des Landungsventils fiel der Ballon ziemlich schnell. Es wurde der Anke Gondel geworfen. Da das Seil ca. 20 Saschehnen lang war, fiel er ziemlich liche Zeit, bis er in der Luft hing. Dabei erfolgte natürlich ein heftiger Gondel schwankte von einer Seite zur anderen, doch die Luftschiffer wa vorbereitet. Die Erde war schon nahe. In Bäumen blieb der Anker hängen, früher noch der letzte Ballastsack entleert worden war. Nach Öffnung des ventils, wobei die Leine in die Hände des Lieutenants Trofimow arg wurde die Landung glücklich bewerkstelligt (in der Nähe von Swislotsch) dieser Fahrt zu ziehenden Schlüsse sind:

1. Der Ballon muss vor der Fahrt behufs Erlangung genügender Steigkraft gfältig mit Gas und die Gondel mit möglichst viel auswerfbarem Ballast gefüllt den.

2. Der Ballast muss sparsam — mit der hohlen Hand — ausgeworfen werden.

3. Zur Erreichung eines genügend langen Fluges ist ein wiederholtes Auf- Absteigen unvermeidlich; durch Auswerfen von kleinen Mengen Ballasts muss Ballon möglichst in der ursprünglich bestimmten Höhe erhalten werden.

4. Die vortheilhafteste Flugbahn für den Ballon wird erzielt, wenn selber ständig in der Höhe bleibt und nur am Schlusse der Fahrt gelandet wird.

(„Russ. Invalide", Nr. 218, 1886.)

Über die Manipulation mit Sprengkapseln. Die Unglücksfälle, welche h unvorsichtige Manipulation mit Sprengkapseln herbeigeführt werden, kommen anntlich auch heute noch so häufig vor, dass jeder Wink darüber, wie man die rlässlichste Manipulation gefahrloser zu gestalten vermag, willkommen sein dürfte.

Speciell die Nothwendigkeit, Sprengkapseln zur Durchführung einer Unter- ung ihres Knallsatzes zu entleeren, kommt in Laboratorien so häufig vor, dass diese Procedur den einfachsten und sichersten Weg zu ermitteln mir sehr noth- dig schien.

Einschlägige Versuche haben ergeben, dass ein Sprengkapsel, mit der noth- digen Vorsicht zwischen zwei Holzstücken gepresst, sich sehr leicht so deformiren , dass der Satz gelockert und ein Ausbeuteln desselben möglich wird.

Durch Wiederholung dieses Verfahrens, wobei das flachgedrückte Profil hoch- ellt und wieder gequetscht wird, gelingt es sogar, mit geringer Nachhilfe durch Haarpinselchen, den Knallsatz quantitativ aus dem Kapsel zu bringen, was für Untersuchung von großem Vortheile ist.

Als Pressvorrichtung eignet sich jede, auch die einfachste Presse, Quetsche Zange, z. B. eine Laboratoriums-Korkpresse, mit welcher eine einfache Siche- svorrichtung gegen das Splittern der Kapsel im Falle einer eventuellen Explosion t zu verbinden ist.

Ohne eine solche Sicherung sollte nicht gearbeitet werden, weil, obzwar ich Kapsel-Explosion bei Entleerung von 10 Stück je 1*g* Knallsatz enthaltenden ngkapseln trotz hochgradiger Zerknüllung der Hülsen nicht beobachtet habe, volle Gewähr für die Ausschließung der Explosionsgefahr bei dieser Procedur nicht gegeben werden kann.

Das Ausschütten des losen Knallquecksilbers auf Glanzpapier erfordert dagegen e besondere Vorkehrung, wenn nur überhaupt vorsichtig gearbeitet wird.

Aus dem hier Mitgetheilten erhellt zugleich, dass das Knallquecksilber in den ngkapseln schon ziemlich weitgehende Deformationen der Hülle verträgt, ohne explodiren, und dass die Befürchtung einer besonderen Gefährdung bei dem eifen extrastarker Sprengkapseln an Zündschnüre nur insoferne gerechtfertigt als bei Benützung der ziemlich allgemein üblichen scharfgratigen Würgzange ein hschneiden des Kupfers und Einschneiden der Zange in bloßes Knallquecksilber einen einzelnen Fällen eintreten könnte, wo zu nahe am Knallsatze gewürgt en muss.

Man verfährt daher weit sicherer, wenn man, wie dies auch von manchen tikern schon geschieht, das Würgen unterlässt und das Sprengkapsel mit einer hzange oder dem flachen Ende einer Würgzange von dem Rande an auf eine te von etwa 0·5*cm* flach ankneift.

Jedenfalls soll auf Reinheit der gekneiften Metallfläche geachtet und ver- en werden, Kapseln direct zu verwenden, an deren freiliegenden Flächen stellen- e Knallsatz haftet.

Derlei Kapseln sind vielmehr, wenn Stäubchen innen sichtbar, mit trockenem de auszublasen, wenn Partikelchen außen haften sollten, mit feuchtem Tuche, ier oder eventuell mit dem befeuchteten Finger sorgfältig abzuwischen, bevor sie mit der Zündschnur verbindet, bezw. ankneift.

Major Philipp Hess.

Deutschland. — Veränderungen bei den technischen vom I. April 1887 angefangen. Nach dem Armee-Verordnungsblatt 14. März 1887 sind im April 1887 neu zu errichten:

Im preußischen Eisenbahn-Regiment: 2 Bataillonsstäbe und 6 C sämmtliche mit Berlin als Garnison. Außerdem wird die Luftschiffer- welche bisher nur aus commandirtem Personale bestand, etatsmäßig neu zu errichtenden Bataillone des Eisenbahn-Regiments erhalten die „III." und „IV." Bataillon, mit den Compagnien 9 bis 12, bezw. 13 bi 15. Compagnie wird vom königl. sächsischen, die 16. vom königl. württem Militär-Contingent aufgestellt und als „15. (königl. sächsische)", bezw. „ württembergische)" Compagnie bezeichnet.

Durch die Etatisirung der Luftschiffer-Abtheilung wird ihr Dien zum Eisenbahn-Regiment in nichts geändert. Die Officiere derselben denjenigen des Eisenbahn-Regiments ein einheitliches Officiers-Corps.

Infolge dieser Bestimmungen besteht das preußische Eisenbahn-R Frieden nunmehr aus:

1 Regiments-Stab,
4 Bataillons-Stäben (früher 2),
14 Compagnien (früher 8) und
der Luftschiffer-Abtheilung.

Während die Eisenbahn-Truppen früher nur von Preußen (1 Regi Bayern (1 Compagnie) aufgestellt waren, participiren jetzt auch die königl. s und württembergischen Contingente daran mit je 1 Compagnie, und es sind Frieden im ganzen 17 Eisenbahn-Compagnien als Stämme für die Kriegs vorhanden.

Nach den „Etats" für die Verwaltung des Reichsheeres auf das Etatsja betrug der Friedensstand der technischen Truppen:

Und zwar:					Officiere	Mannschaft									Militär-Aerzte	Zahlmeister etc.
						Unterofficiere	Zahlmeister-Aspiranten	Spielleute: Unterofficiere	Spielleute: Gemeine	Gefreite und Gemeine	Lazareth-Gehilfen	Oekonomie-Arbeiter	Summa		
Preußen	15	1	Eisenbahn-	Reg.	398	1160	18	205	16	6825	68	204	8.496	34	18
Sachsen	1				18	66	1	13		402	4	12	498	2	1
Württemberg	1				21	62	1	13		378	4	12	470	2	1
Bayern	2	1		Comp.	58	198	2	35		1103	11	34	1.383	4	2
Totale					495	1486	22	266	16	8708	87	262	10.847	42	22

Dieser Stand vermehrt sich nun um jenen für 2 Bataillons-Stäbe, 8 C und die Luftschiffer-Abtheilung, worüber ziffermäßige Daten jedoch noch kannt sind. Der Gesammtfriedensstand der technischen Truppen dürfte hi ca. 12.500 Mann steigen.

Oberstlieutenant Blasek, des Geni

Über das Anfeuern von Sicherheitszündschnüren. Um me Sicherheitszündschnüren adjustirte Sprengschüsse rasch nacheinander abzuth verschiedene, mitunter complicirte Anfeuerungen verwendet.

Das gebräuchlichste Verfahren ist wohl dieses, bei welchem die Zündschnur t des freien Endes schief bis zur Pulverader angeschnitten wird, worauf man ien die Schnittflächen ein Klümpchen Dynamit oder einige Schießwollfäden mmt. Das Dynamit steht aber zu diesem Zwecke, besonders während der kalten zeit, nicht immer leicht zur Verfügung, bröselt wohl auch öfters aus der ttspalte heraus; die Schießwollfäden können Feuchtigkeit angezogen haben und n dann nicht sicher; zudem muss auch der Anschnitt der Zündschnur mit r Sorgfalt erfolgen, um die Pulverader wirklich auf eine genügende Länge frei en, ohne sie zu zerstören; das Anfeuerungsmittel darf nicht zu stark in der tplatte geklemmt werden, weil es sonst (insbesondere bei Schießwollfäden) erlöscht, aber auch nicht zu locker, weil es sonst herausfällt.

In manchen Bergwerken wird die Zündschnur mit Petroleum angefeuert, was schneiden überflüssig macht, aber die Luft in den Gruben wesentlich verdirbt.

In Frankreich sind nach dem „*Manuel de l'artificier*“ für die technischen en die „*allumeurs Ruggieri*“ als Anfeuerungsmittel für Sicherheitszündschnüre isirt, welche aus Kupferröhrchen von 2*cm* Länge und 6*mm* innerem Durch- bestehen, welche an einem Ende offen und am anderen Ende durch einen aus Anfeuerungsmasse — eine vorragende Stoppine enthaltend — ver- sen sind.

Diese Röhrchen werden auf das scharf abgeschnittene freie Zündschnurende ben und die Stoppine mit der Lunte entzündet.

Es lässt sich bezweifeln, ob derlei Anfeuerungshütchen bei nassem Wetter jederzeit mit Sicherheit functioniren.

Eine sehr leicht vorzubereitende Anfeuerung lässt sich aus einer etwa 3*mm* Tafel von Sprenggelatine herstellen, aus welcher man mit einem kreisförmigen, alls aus einem Gänsekiele zu improvisirenden Ausstechmodel runde Scheibchen sticht.

Jedes dieser Scheibchen wird auf einen verzinnten Drahtstift kleinster Sorte aufgeschoben, dass der Stift die Axe des Scheibchens passirt und dieses e an den Knopf des Stiftes anstößt.

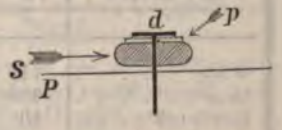
Wird die anfeuernde Zündschnur scharf abgeschnitten und die Spitze des in die Pulverader gedrückt, bis die Sprenggelatine die Ader berührt, so eine flüchtige Berührung dieser Anfeuerung mit der Lunte, um die Entzündung hnur mit Sicherheit zu bewirken.

Will man sich derartige Anfeuerungen in Vorrath herstellen, so empfiehlt es die Drahtstiftchen am Kopfende bis zu jener Stelle, wo das Metall wieder aus renggelatine austritt, vor dem Aufziehen der letzteren in eine alkoholische acklösung zu tauchen und zu trocknen.

Die vorbereiteten Zündstifte werden, nachdem die Sprenggelatine-Knöpfe auf- ben sind, mit den Spitzen durch Seidenpapierfleckchen gesteckt und diese um nöpfchen herumgeschlagen, so dass jedes derselben gut eingehüllt ist.

Um diesen Artikel für weiteren Transport et zu machen, würde er nach nebenstehender Fig. 1, auszufertigen sein, in welcher *d* den r Kopfhälfte schellackirten Drahtstift, *p* ein s paraffinirtes Cartonscheibchen, *S* das Spreng- ie-Scheibchen und *P* den Fleck aus paraffinirtem papier vorstellt, welcher zur Verpackung dient n den Kopf des Anfeuerungsstiftes zu schlagen ist.

Fig. 1.



Die verhüllten Knöpfchen würden dann in Tafeln aus starkem Pappendeckel techen und mit diesen partieweise zu verpacken sein.

Major Philipp Hess.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1

Mit Ende December 1886 waren krank verblieben	9.6
Im Monate Jänner 1887 sind erkrankt	24.1
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	8.1
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Im Monate Jänner 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekom	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	15.8
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	7.7
Zusammen	23.5
darunter als:	
genesen	22.3
infolge von Krankheiten gestorben	1
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.0
u. zw.: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.5
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.5

Bei den in Abgang gekommenen 23.557 Mann waren an behandelten heiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle
Scorbut	4	—	Acuter Bronchial-Katarrh	328
Cholera	—	—	Lungen-Entzündung	175
Darm-Typhus	101	24	Rippenfell-Entzündung	63
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	653	—	Magen-Katarrh	1357
Blattern	15	2	Acuter Darm-Katarrh	1156
Tuberculose der Lungen	66	27	Venerische und syphilitische Krankheiten	1225
Katarrh d. Augen-Bindehaut	511	—	Wunddruck der Füße	636
Trachom	142	—		

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die To infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-B in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten
Wien	112	35	0·59	Krakau	84	28
Graz	100	29	0·44	Budapest	95	29
Innsbruck	101	24	—	Pressburg	89	35
Zara	98	36	1·12	Kaschau	78	35
Prag	107	36	0·45	Temesvár	97	38
Josefstadt	93	31	—	Hermannstadt	100	41
Brünn	94	27	0·23	Agram	100	38
Lemberg	79	30	0·34	Sarajevo	87	30

Außerdem sind noch vorgekommen:
26 Selbstmorde, 11 Verunglückungen mit tödlichem Ausgange.

Thätigkeit auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens in Russland.

dem Jahresberichte über die Thätigkeit des russischen Kriegs-Ministeriums pro 1884.)

I. Erzeugung von Ausrüstungsgegenständen.

1. Für das Jahr 1884 wurde drei Gewehrfabriken: der kaiser- in Tula, ferner jener von Iževo und Sestrorjezk die Lieferung 145.000 Infanterie- und 20.000 Cavallerie-Gewehren, dem Stahlwerke in außerdem die Erzeugung von 90.000 Gewehrläufen mit Verschluss- se übertragen.

Alle diese Lieferungen wurden von den Fabriken rechtzeitig ausgeführt, uf 8500 Infanterie-Gewehre, welche die Fabrik in Sestrorjezk erst im 1885 ablieferte.

In der Mitte des Jahres 1884 wurden die zwei Gewehrfabriken evo und Sestrorjezk, welche bis dahin von Privaten betrieben worden , in ärarischen Betrieb übernommen.

Revolver wurden im Jahre 1884 in Russland selbst nicht geliefert rn von der Berliner Fabrik Löwe & Cie.

2. Der Fabrik in Zlatoust wurde die Lieferung von 60.000 Säbeln agen, doch wurden von der Fabrik im Jahre 1884 nur 13.064 abgeliefert, est musste im Jahre 1885 abgeliefert werden. Diese Fabrik ist noch vom 1882 im Rückstande mit 2884 Säbeln; von diesen wurden im Jahre 1884 16 Stück abgeliefert; von den im Jahre 1883 abgelieferten wurden während des Transportes beschädigt und an die Fabrik zur Reparatur eschickt, so dass die Fabrik im ganzen mit 57.728 Stück im Rückstand ievon entfallen 50.960 auf Säbel der regulären Armee und 6768 auf ken-Säbel).

3. Der Geschützfabrik in Petersburg wurden für das Jahr 1884 de Lieferungen übertragen: die vollständige Erzeugung von 31 schweren 54 leichten Geschützen, die im Rohen in der Obuchoff'schen Gusstahlfabrik stellt wurden. Letztere lieferte dieselben jedoch zu spät ab, und so konnten anzen nur 86 leichte Geschütze vollständig ausgearbeitet n. Außer dieser Lieferung wurden von der Geschützfabrik Reparaturen eschützen der Feld-Artillerie und Erzeugungen von Reserve-Gegenständen 8 Batterien ausgeführt.

4. Der Obuchoff'schen Gusstahlfabrik wurde die vollständige Er- ng von 100 Stück $2^1/_2$zöll. Gebirgskanonenrohren M. 1883 auf- gen, desgleichen von 100 Stück 42 Linien- und 100 Stück Kanonenrohren im Gewichte von 120 Pud[1]); die Fabrik verpflich- ich jedoch im Jahre 1884 nur abzuliefern: alle 100 Gebirgskanonen- 30 Stück 6zöll. Kanonenrohre; dem gegenüber hat sie aber nur abgeliefert: Gebirgskanonenrohre und 16 Stück 6zöll. Kanonenrohre im Gewichte von Pud.

[1]) 1 Pud = 16·38*kg*.

5. Bei der Gusstahlfabrik in Perm wurden 100 Stück [illegible] Kanonenrohre im Gewichte von 120 Pud bestellt, die sie im Jahre [illegible] abliefern sollte.

6. Bei den localen Arsenalen in Petersburg, Brjansk, Kiew wurden bestellt: 120 Gebirgslafetten sammt Rädern und Protzen, Gebirgskanonenrohre M. 1883; 980 Stück Pack-Geschossverschläge; 600 [illegible] Packverschläge für Ausrüstungsgegenstände und die Packbeschirrung, 10 Gebirgsbatterien, 256 Achssitze zu reitenden Lafetten, die in [illegible] Lafetten umgeändert werden sollen; 360 Stück Richtmaschinen für [illegible] und reitende Lafetten; 300 Räder für den Belagerungspark, 7000 [illegible] verschiedene Ausrüstungsgegenstände, Reservetheile für 48 Batterien [illegible] 60.000 Stück blecherne Büchsen für Patronen; außerdem wurde noch [illegible] Arsenale in Brjansk aufgetragen die Packeinrichtungen bei 200 Protzen [illegible] schweren in leichte umzuändern.

Alle diese Bestellungen wurden rechtzeitig ausgeführt; außerdem [illegible] diese Arsenale Reparaturen am Artillerie-Material vorzunehmen.

7. Den Pulverfabriken wurden folgende Lieferungen aufgetragen: Ochtensk 72.000, Michailo-Šostensk 60.000 und Kazan 38.000 Pud, im ganzen 170.000 Pud (darunter 12.000 Pud Jagdpulver); es wurden zusammen 146.000 Pud fertiggestellt; 24.000 Pud blieben im Rückstand infolge von Explosionen in den Fabriken, u. zw. je zweier in Ochtensk und Michailo-Šostensk und Einer in Kazan. Um Explosionen vorzubeugen, wurden besondere Maßregeln bezüglich der Beaufsichtigung der Arbeiter ergriffen; an allen Fabriken wurden für die [illegible] ärarische Kleider eingeführt und besondere Locale für das Aufbewahren der Kleider und Überziehen der Arbeiter hergestellt, wozu 41.000 Rubel bewilligt wurden.

Außer diesen Bestellungen bei den drei ärarischen Fabriken waren noch drei Privatfabriken zur Lieferung von 5000 Pud Pulver verpflichtet, u. zw. Turpa in Finnland und die Fabriken in Schlüsselburg und Jekaterina (nahe der Station Sablino); doch führte nur die erste die Bestellung auch aus, und übergab das Pulver für die Festungen des finnländischen Militärbezirkes; von einer Lieferung der anderen zwei hat man nichts verlautet.

8. Die Thätigkeit der Sectionen der Petersburger Patronenfabrik zeigt nachstehende Übersicht:

a) Die Hülsen- und Adjustirungs-Section sollten 90,000.000 Gewehr- und 5,000.000 Revolverpatronen fertigstellen und hielten die Lieferung auch ein.

b) Bei der Zündhütchen-Section wurden 135,000.000 Patronenkapseln bestellt und 200.000 Zündhütchen für Percussionsrohre, weiter 500.000 Frictionsbrandel für Feldgeschütze und 50.000 Brandel für Geschütze mit centraler Zündung durch den Keil. Alle diese Bestellungen wurden zur rechten Zeit ausgeführt.

c) Die Zünder-Section sollte fertigstellen: 150.000 [illegible] 144.000 Percussions- und 14.000 Zünder für die Marine und zu Zwecke des Versuches: schließlich 3000 Percussionszünder mit [illegible] setzendem Mechanismus. Die Bestellungen wurden eingehalten.

Außerdem wurde dieser Section die Umarbeitung von 870.000 Zeitdern früherer Modelle übertragen, wovon jedoch im Jahre 1884 nur .000 Stück auch wirklich umgearbeitet wurden.

9. Die Privat-Patronenfabrik Hullenschmidt in Tula hat Jahre 1884 die Lieferung auf 30,000.000 Gewehrpatronen ausgeführt und rdem für das Jahr 1885 bereits 15,000.000 Patronen abgeliefert.

10. Der Raketenfabrik in Nikolajewsk wurde die Lieferung 3000 Stück 3zöll. Leucht- und 500 Stück 2zöll. scharfen Raketen tragen und von derselben auch ausgeführt.

11. In den Bezirks-Laborir-Werkstätten wurden Geschützronen fertiggestellt und Geschosse für die beweglichen und localen s adjustirt; weiters beschäftigte man sich daselbst mit dem Sortiren der rüstung für die mit neuen Geschützen ausgerüsteten Batte- und dazugehörigen Parks; schließlich wurden die Gewehrpatronen die beweglichen und localen Parks sortirt und aus der Aus- ng ausgeschiedene Patronen entleert.

12. Die Bezirks-Artillerie-Werkstätten erzeugten gewisse le zu den Geschützen, Lafetten und Munitionswagen, weiters den Handfeuerwaffen und anderen Gegenständen der Aus- ng neu und führten auch Reparaturen am Artillerie-Materiale und den feuerwaffen aus.

Ausgabe von Ausrüstungsgegenständen und Stand der Artillerie zu Ende des Jahres 1884.

Die Bezirks-Artillerie-Depôts waren — unabhängig von der nlichen Ausrüstung der Truppen mit Artillerie-Material — in diesem so wie in den vorhergegangenen damit beschäftigt, die Truppen mit Gewehren und weitschießenden Geschützen zu versehen, wo sich zuhei einigen Theilen die Neubewaffnung verzögert hat.

Im allgemeinen wurden im Jahre 1884 folgende Gegenstände des lerie-Materiales ausgegeben:

1. Ausgabe von Handwaffen.

Es wurden theils für die Bewaffnung der Truppen, theils aus anderen änden nachstehende Hand- und blanke Waffen aus den Artilleriets abgegeben:

142.853 Infanterie-, 12.024 Cavallerie- (Dragoner-) und 500 Kosakenehre; weiters 3065 Stück kleincalibrige Cavallerie-Carabiner und 293 Stück Zündnadel-Gewehre Karle; 18.795 Stück olver System Smit & Vesson, schließlich 1596 Pallasche und el früherer Systeme und 139 Pionniersäbel.

Die Infanterie-Gewehre wurden hauptsächlich zur Neubewaffnung turkestanischen Schützen-Brigade (hatte bisher Gewehre M. 1868), dann ersten Aufgebotes des Landsturmes und der Mannschaft für die Inten-Transporte ausgegeben; mit Cavallerie- (Dragoner-) Gewehren die Krim-Division neu ausgerüstet, weiters die in Omsk neu auf-

gestellte Sappeur-Compagnie, und schließlich wurden derlei Gewehr Cavallerie-Ersatz-Cadres behufs Bewaffnung der im Kriege aufzu Ersatz-Escadronen übergeben. Die kleincalibrigen Cavalleri biner und Revolver wurden auf die Neubewaffnung des ersten A des Landsturmes, die Revolver auch zur Bewaffnung der zu F nenden Cavallerie-Mannschaft, dann der Mannschaft der F Reserve-Batterien erfolgt.

Der Rest wurde für verlorene, verbrannte und unbrauchbar g Waffen verausgabt, dann an die Ministerien für Marine-, Pos und Sträflings-Angelegenheiten, den Comptoiren und A lungen der Reichsbank, den Truppen, freiwillig Dienenden wohnern des Amur-Gebietes verkauft — endlich unentgeltlich a anstalten für Versuche, Sammlungen und verschiedene andere Anlässe

Mit 1. Jänner 1885 waren bei den Truppen im S

a) Kleincalibrige Gewehre (Berdan II)

Infanterie-Gewehre	1,723.40
Cavallerie- (Dragoner-) Gewehre	113.96
Kosaken-Gewehre	137.27
Cavallerie-Carabiner	3.00
b) Revolver von Smit & Vesson	114.69
c) Blanke Waffen:	
Säbel neuen Modells (Schaschka)	6.86
Pallasche, Säbel und Schaschka früheren Modells	330.23
Pionnier-Säbel	59.72
Piken	1.61
Kürasse	2.25

In der Ausrüstung der Truppen waren: 159,964.676 P

2. Ausgabe an die Artillerie.

Im Laufe des Jahres 1884 wurden zur Bewaffnung der Artillerie und der Belagerungs-Artillerie-Parks ausgegeb

96 schwere Feldkanonenrohre,
288 leichte „
11 ½pud. Mörser,
108 schwere Lafetten,
324 leichte „
1056 Protzen,
624 Munitionswagen und
188 Trainfuhrwerke.

In die Landbefestigungen und Strandbatterien der befestigungen wurden 626 gezogene Hinterlader abgegeben.

2 Stück erleichterte 8-Zöller,
15 „ 6-Zöller im Gewichte von 190 Pud,
95 „ kurze 24-Pfünder,
270 „ bronzene 9-Pfünder,
165 „ „ 4- „
79 „ 6zöll. Mörser.

an die Küstenbatterien wurden erfolgt:
23 Stück 9zöll. stählerne Mörser.
Nach den in diesem Jahre vorgenommenen Neubewaffnungen bestand Jänner 1885 die Ausrüstung der Feld-, Gebirgs-, Belagerungs- stungs-Artillerie in Folgendem:

a) **Feld- und Gebirgs-Artillerie.**

Active Artillerie.	Anzahl der Batterien	Anzahl der Geschütze
Fuß-Artillerie.		
rüstet mit schweren Geschützen	98	784
„ „ leichten „	189	1.512
Reitende Batterien.		
rüstet mit reitenden Geschützen	69	410
Gebirgs-Batterien.		
rüstet mit bronzenen 3-Pfündern	14½	116
„ „ 2½zöll. Geschützen Baranowsky	4	32
de Gebirgs-Batterien mit bronzenen 3-Pfündern	2	16
Reserve-Artillerie.		
rieden stellt: mit schweren Geschützen	6	48
„ leichten „	18	144
„ bronzenen 9-Pfündern	6	24
„ „ 4- „	6	24
Kriege stellt: mit schweren Geschützen	6	48
„ leichten „	18	144
„ bronzenen 9-Pfündern	66	456
„ „ 4- „	18	72
dem die Ersatz- reitenden Züge bei 6 Batterien		
r Reserve-Brigaden	6 Züge	12
Summe	520 Batt. und 6 Züge	3.842

b) **Belagerungs-Artillerie.**

	1. und 2. Belagerungspark		Kaukasischer Park	
	soll haben	besitzt wirklich	soll haben	besitzt wirklich
enrohre	560[1])	480[1])	126	131
rrohre	240	240	104	104
en	656[2])	560[2])	146	75
fen	280	280	118	108
n	588[3])	518[3])	190	133
agen	800	800	170	165
erke	444	440	—	—
gsgewehre	320	320	80	80

[1]) Die fehlenden 80 Stück waren 9-Pfünder, welche man ausgeschieden hatte; sie werden Linien-Rohre ersetzt werden.
[2]) Der Mangel von 96 Stück ergibt sich durch die Ausscheidung der 9-Pfünder.
[3]) Der Mangel von 70 Stück ergibt sich durch die Ausscheidung der 9-Pfünder.

Vorstehende Zusammensetzung der Parks entspricht der fr
Organisation.

Im Jahre 1882 hat für die zwei europäischen Parks, im Ja
auch für den kaukasischen Park eine neue Organisation
nehmigung erhalten.

Hiebei wurde festgesetzt, dass die neue Organisation und
Stand der Belagerungs-Parks in 13 Jahren, vom Jahre
beginnend, durchzuführen ist.

c) Festungs-Artillerie.

	Rohre	Lafetten	Ge
Die Ausrüstung aller Festungen, Befestigungen und die Reserve wurde festgesetzt mit	10.909[1])	11.814	3,2
Mit 1. Jänner 1885 sind in der Ausrüstung	8.925[2])	9.420	2,4
Außer diesen befinden sich noch in den Depôts und übercomplet in den Festungen	3.531[3])	4.695	2,4

[1]) 7475 davon gezogen.
[2]) 5883 davon gezogen.
[3]) 1720 davon gezogen.

3. Zusammensetzung der Artillerie-Parks.

Alle bestehenden Parks im europäischen Russland un
kasus haben noch die Organisation vom Jahre 1875,
bestanden zu Ende des Jahres 1884:

a) Feld-Parks.

Fliegende Divisions-Parks 48,
Cavallerie-Abtheilungen der fliegenden Parks . 23

[redacted]

ersuche über Demontiren von Geschützen und Zerstören von Erd-Brust-ehren auf dem Schießplatze in Ust-Iżora in den Jahren 1884 und 1885.

(Nach dem officiellen Berichte: „Russisches Artillerie-Journal", Heft 9, 1886.)

(Hiezu Fig. 1 bis 3 auf Taf. 7.)

I.

Demontiren, durchgeführt im Jahre 1884.

Nach den im allgemeinen Programme angegebenen grundsätzlichen Bestimungen bestand der Zweck des Demontirversuches in der Ermittlung der istigsten Anhaltspunkte für das Demontiren und Aufstellung von Regeln.

Als Ziel dienten drei Stück unbrauchbare Geschütze in der Belagerungs- Festungs-Lafette, welche als Geschütz der Sicherungs-, der Vertheiungs-Armirung und in der Angriffs-Batterie aufgestellt waren.

Als Demontirgeschütze wurden die besten gegenwärtigen Belagerungs- Festungs-Geschütze ausgewählt, u. zw.: die 6zöll. (15*cm*) Kanone M. 1877 Gewichte von 190 Pud[1]) (3100*kg*), die 6zöll. (15*cm*) Kanone im Gewichte 120 Pud (1965*kg*) und die 42 Linien(106·7*mm*)-Kanone.

Der Demontirversuch zerfiel demnach in drei Theile:

1. Versuch, in zwei Serien[2]). Demontiren eines Geschützes der Sicheigs-Armirung mit 50 Schuss aus der 6zöll. Kanone von 190 Pud, von der Artillerie-Aufstellung aus; Distanz 1000 Saschehn = 2133*m*.

2. Versuch. Demontiren eines Geschützes der Vertheidigungs-Armirung der 6zöll. Kanone von 120 Pud von der 2. Artillerie-Aufstellung aus; tanz 500 Saschehn = 1066*m*.

3. Versuch. Demontiren eines Belagerungs-Geschützes mit der 42 Linienone von einem Festungswerke aus.

Die 1. Serie zu je 50 Schuss, auf ca. 750 Saschehn = 1600*m*, wurde e vorheriges beabsichtigtes Durchschlagen einer Furche abgegeben. Bei der Serie wurde die Erzeugung einer Furche angestrebt und hiezu Zünder mit zögerungs-Vorrichtung angewendet; die 3. Serie wurde unter gleichen Bedingen wie die zweite — die hiebei verwendeten Zünder jedoch ohne Vererungs-Vorrichtung — abgegeben.

Für alle diese Versuche waren die Geschosse mit den neuen Percussionsdern[3]) adjustirt.

Jede Schuss-Serie sollte an einem Tage beendigt werden. Da beim 2. 3. Versuch Geschütze zu demontiren waren, die sich hinter hohen Brustren und Scharten mit ansteigender Sohle befanden, so wurde für das erste hten bei der Mündung ein Pflock eingeschlagen, welcher nach den ersten Schüssen entfernt wurde; später ward mittels Hilfszielpunkt gerichtet.

Zum **directen** Richten ist man übergegangen, sobald durch die Wirkung Brustwehrtreffern das Geschütz sichtbar wurde.

---

[1]) 1 Pud = 40 russ. Pfund = 16·38 *kg*.

[2]) Die 1. Serie wurde gegen eine mit der Mündung gegen das feuernde chütz gerichtete Kanone abgegeben; bei der 2. Serie hinwieder war das Geschütz der Capitale, also etwas schief zum feuernden Geschütz, aufgestellt.

[3]) M. 1884. (Vergl. diesbezüglich: „Mitth.", Notizen, S. 72, Jahrg. 1886.)

Es war gestattet, das Auffallen der Geschosse vom [illegible] etwas vor der Batterie gelegenen Punkten zu beobachten, bei [illegible] Bedingung jedoch, dass diese Punkte noch innerhalb des von den [illegible] Truppen besetzten Raumes gelegen waren.

Nach jeder Serie wurde die beschossene Brustwehr durch Ausbesserung auf die Dimensionen des ursprünglichen Profils zurückgebracht, desgleichen Rohr und Lafette so weit als möglich reparirt.

1. Versuch. (12. Juli 1884.)

Als Ziel diente eine 10pfünd. eiserne Kanone in der hohen Belagerungs- und Festungslafette M. 1877, aufgestellt auf der Plateforme des ausspringenden Winkels (u. zw. in senkrechter Stellung zur linken Face); die Geschützbedienung war durch sechs Figurenscheiben dargestellt.

Das Beobachten der Schüsse wurde von der Batterie und von einem Außenposten bewirkt, letzterer befand sich 200 Saschehn (425*m*) rückwärts und 150 Saschehn (213*m*) vor dem feuernden Geschütz. Die Resultate wurden mittels Signalfahne in die Batterie übermittelt.

Die Ladung betrug 21 Pfund (ca. 8·5*kg*) prismatischen Pulvers von der Dichte 1·69.

Von den Geschossen schlugen auf:

14 in die vordere Brustwehrwand,
10 in die Krone,
4 in Rohr und Lafette und
22 gingen weit.

Man gelangte zu nachfolgenden Resultaten:

Die Brustwehr hatte in der Richtung der Schüsse einen Durchschuss von 34 Fuß (10·37*m*) Länge. Der ausgeworfene Trichter war sowohl in Breite als der Tiefe nach von unregelmäßiger Form. Die innere Brustwehrwand war in der Ausdehnung von 8 Fuß (2·44*m*) um 4½ Fuß (1·[illegible]) abgekämmt. In der Mitte war der Trichter 19 Fuß (5·9*m*) breit und ca. 5 Fuß (1·52*m*) tief, an der äußeren Brustwehrböschung 10 Fuß (3·05*m*) breit und 3 Fuß (0·92*m*) tief.

Die Beschädigungen wurden für sehr wesentlich erklärt, da unter solchen Verhältnissen die Brustwehr weder für das Geschütz, noch für die Bedienung länger als Deckung dienen könnte.

Die Schüsse Nr. 18, 24, 40 und 50 trafen das Rohr und die Lafette; hiebei wurde der obere Verbindungsbolzen verbogen, eine Seite des rechten Schildpfannendeckels abgeschlagen und die rechte Lafettenwand an zwei Stellen sehr stark beschädigt. Der 50. Schuß schlug die Richtschraube weg, infolgedessen sich das Rohr mit der Mündung nach oben aufstellte.

Diese Beschädigungen wurden als solche angesehen, dass ein weiteres Schießen ohne Austausch der Lafette nicht stattfinden könnte.

Von den Figurenscheiben wurden drei durch Sprengstücke, eine durch einen directen Treffer getroffen und zwei durch Erde weggeschlagen.

Schießen am 13. Juli 1884.

Das Schießen wurde unter den gleichen Bedingungen wie am vorhergegangenen Tage ausgeführt, mit dem Unterschiede jedoch, dass das als [illegible]

de Geschütz nach der Capitale des ausspringenden Winkels — also schief
hussrichtung aufgestellt war — weiters, außer den stehenden Figuren-
en, noch sechs andere an der inneren Brustwehrböschung ihren Platz
en, welche sitzende Leute darzustellen hatten.

Verschossen wurden 47 Hohlgeschosse; hievon schlugen 14
äußere Brustwehrböschung, 10 in die Krone und 12 in Rohr und
ein, während 11 weit gingen.

Die Brustwehr, dem Geschütze gegenüber, war vollkommen zerstört.

Der allgemeine Trichter war 36 Fuß (11*m*) lang, an der inneren
ehrböschung 14 Fuß (4·26*m*), in der Mitte 16 Fuß (4·88*m*) und an
ßeren Brustwehrböschung 15 Fuß (4·57*m*) breit; die Tiefe betrug innen
(1·52*m*) und bewegte sich nach außen innerhalb der Grenzen von
5 Fuß (1·22 und 1·52*m*). Die Schüsse Nr. 8, 15, 16, 18, 19, 22, 26,
8, 39, 44 und 47 schlugen in Rohr und Lafette ein. Mit dem letzten
das Rohr gänzlich demontirt und fiel herab, weshalb auch das Feuer
tellt wurde.

Das Rohr wies am Vorder-, wie am Hinterstücke Quetschungen auf, die
lusshandhabe war abgeschlagen, die Deckplatte beschädigt — überhaupt
hr vollkommen unbrauchbar gemacht.

Die Lafette war gänzlich zerschlagen, u. zw. waren die Räder und
hse gebrochen, die Lafettenwände an mehreren Stellen zerschossen und
hen, während die Rücklaufkeile zerschlagen waren.

Die Bettung war am rückwärtigen Ende stark beschädigt.

Alle Figurenscheiben — sowohl die stehenden als auch die
en — waren getroffen, bei den stehenden Scheiben wurde dies schon
5. Schusse beobachtet.

Man konnte sich der Wahrnehmung nicht verschließen, dass das feuernde
tz in der Angriffsbatterie äußerst ungünstig aufgestellt sei; die Mün-
nur bis zur Crête der Brustwehr — und dies hat eine starke Zer-
der letzteren durch die Pulvergase zur unausbleiblichen Folge. Die
digungen beginnen schon beim ersten Schusse und vergrößern sich mit
Schusse (vergl. Fig. 1).

Beim Schießen am 12. Juli wurde die ursprünglich rinnenförmige Scharte
m 19. Schusse beträchtlich vertieft. Die Schanzkörbe, welche die innere
dung bildeten, wurden theilweise zerstört, theilweise angebrannt — zum
senkten sie sich. Mit jedem Schuss wurde die Rasenbekleidung über
hanzkörben nach rück- und seitwärts auseinandergeworfen.

Zur Beseitigung dieser Unzukömmlichkeiten stellte man auf der Bettung
) bei dem vorderen Querbalken drei Batterie-Schanzkörbe auf (einen
ber der Mitte, je einen zur Seite der Bettung). Diese Schanzkörbe
n eine Pfostendecke, über welcher Rasenziegel bis zur Höhe der
ehr aufgeschlichtet wurden.

Die Lafettenräder kamen beim Vorführen in die Zwischenräume zwischen
ittleren und den äußeren Schanzkörben zu stehen und stützen sich fast
Pfosten ober denselben.

Bei solcher Lage der Lafette reichte das Rohr auf 2 Fuß (0·61*m*) in
harte hinein, wobei die Pulvergase auf die innere Brustwehrböschung
niger einwirkten.

Eine andere Vorkehrung (Fig. 3) bestand einfach in den B
schneiden der inneren Brustwehrwand — dem Geschütze gegenüber —
steilerer Anlage und Bekleidung derselben mit Flechtwerk oder Rasen.

Beide Vorkehrungen haben sich wohl bewährt.

2. Versuch. Demontiren eines Geschützes der Vertheidigungs-Ar

Schießen am 18. Juli 1884.

Als Ziel diente eine 24pfünd. eiserne Kanone in der Be
rungs- und Festungslafette M. 1878, aufgestellt auf dem Wa
hinter einer hohen Brustwehr mit nach vorne ansteigenden Scharten.

Die Figurenscheiben, welche die stehende Bedienung, dann
Brustwehr sitzende Leute darstellten, waren geradeso wie beim vorhe
genen Versuche aufgestellt.

Die Beobachtung der Schüsse erfolgte nur von der Batterie

Man trachtete die mittlere Flugbahn möglichst durch die Kamm
legen, ging daher ab von der Absicht, wie früher vorher eine Furche
zuschlagen.

Die Ladung betrug 8·5 Pfund (3·5*kg*) grobkörnigen Pulvers.

Von den 50 Hohlgeschossen schlugen 6 in die äußere Brus
böschung, 21 in die Krone, 2 in Rohr und Lafette ein; 21 gingen we

Der allgemeine Trichter in der Brustwehr war 38 Fuß (11·6*m*
Die innere Brustwehrböschung war nicht beschädigt. Der Trichter begann
(0·61*m*) von der inneren Schartenöffnung und vertiefte sich allmählich
3½ Fuß (1·07*m*); gegenüber der inneren Wand war er 7 Fuß (2·14*m*
der Mitte 13 Fuß (3·95*m*) und außen ca. 4 Fuß (1·22*m*) breit.

In das Geschütz schlugen die Schüsse Nr. 10 und 49 ein.

Das Rohr hatte unten an der Mündung einen Anschlag, war
zum Schießen noch geeignet. Die Lafette könnte jedoch infolge der ze
genen Richtschraube, der Beschädigungen an den Bolzen, Wänden und

Von den in die äußere Brustwehrböschung eingefallenen Geschossen lodirten 14 nach dem Gellen in der Luft, im ganzen explodirten 19 nach ı Gellen.

In der Brustwehr wurde ein Trichter ausgeworfen, welcher nach der ussrichtung 41 Fuß (12·5*m*) lang, an der inneren Brustwehrböschung Fuß (3·66*m*), an der äußeren Brustwehrkante 18 Fuß (6·5*m*) breit war, ı an der Berme auf 13 Fuß (3·96*m*) und weiter noch bis 10 Fuß (3·05*m*) engte. Der Trichter senkte sich gegen das Vorfeld und hatte an der äußeren ıstwehrkante eine Tiefe von $4^1/_2$ Fuß (1·37*m*). Die größere Zahl der der Krone aufschlagenden Geschosse gellte weiter und lodirte in der Luft, eine Wirkung, welche weit hinter der erwarteten ückblieb.

Die Geschosse, welche unter größeren Winkeln einfielen wie in die vordere Brustwehrböschung eingefallenen, explodirten mit Verzerung, wobei beobachtet wurde, dass sie eine größere Menge Erde ausfen, als dies bei Geschossen ohne Verzögerungsvorrichtung der Fall war. haben auf diese Art jene Geschosse, welche in die äußere Brustwehrchung einschlugen, die Brustwehr genügend stark zerstört. Von den in Krone aufgeschlagenen Geschossen gellten 70 Percent weiter, wurde der Zweck, die Brustwehr abzukämmen und das Geschütz bloßtellen nicht erreicht.

Am Rohr und an der Lafette wurden keine Schäden bemerkt.

Zwei stehende Figurenscheiben wurden durch Sprengstücke getroffen.

Schießen am 20. Juli 1884.

Alle Bedingungen für das Schießen waren dieselben wie am 19. Juli, dem Unterschiede jedoch, dass die Zünder keine Verzögerungsvorrichtung ten.

Von den 50 Hohlgeschossen schlugen 9 in die äußere Brustwehrböschung, in die Krone, 5 in Rohr und Lafette ein; 8 sind weit gegangen.

Der allgemeine Trichter hatte eine ziemlich regelmäßige Form: Brustwehr erschien in der Länge von 40 Fuß (12·2*m*), in der Breite von bis 15 Fuß (3·66—4·57*m*) und an der inneren Brustwehrböschung auf Fuß (1·07*m*) Tiefe durchwühlt, von da fiel er nach außen ab und ichte an der äußeren Wand eine Tiefe von 5 Fuß (1·52*m*); hiebei war Theil der inneren Wand zerstört worden.

Rohr und Lafette wurden von den Geschossen Nr. 37, 40, 41, 44 45 getroffen. Das erste Geschoss schlug die Richtschraube ab, infolge sen sich das Rohr mit der Mündung nach oben kehrte. Beim Schusse 41 bemerkte man, dass ein Theil des Rohres abgeschlagen sei, nach dem Schusse war das Rohr überhaupt nicht mehr sichtbar.

Es zeigten sich folgende Resultate: Das Rohr war in der Nähe der ildzapfen entzwei geschlagen, das Vorderstück lag hinter der Bettung, der ige Theil zwischen den Lafettenwänden, wobei die Verschlussdeckplatte nach n gekehrt war.

Beide Lafettenwände waren sehr stark beschädigt.

Alle stehenden Figurenscheiben waren durch Sprengstücke getroffen, den sitzenden wurden zwei von der Brustwehr weggeschleudert.

3. Versuch. Demontiren einer Belagerungskanone.

1. Serie. Schießen am 27. Juli 1884.

Geschossen wurde aus einer 42lin. Kanone, die auf dem Wall eines Festungswerkes aufgestellt war. Als Ziel diente eine 24pfünd. bronz. lange Kanone in der hohen Belagerungs- und Festungslafette, aufgestellt auf einer vertieften Angriffsbatterie.

Die Figurenscheiben, welche sowohl stehende als sitzende Bedienung darstellten, wurden so wie bei den vorangegangenen Versuchen aufgestellt.

Ein Beobachtungsposten wurde 100 Saschehn (213*m*) vor, 120 Saschehn (256*m*) links seitwärts des feuernden Geschützes aufgestellt.

Ladung: 8 Pfund (3·3*kg*) grobkörnigen Pulvers.

Verschossen wurden 50 Hohlgeschosse, wovon 22 in die Brustwehr, 1 in das Geschütz einschlugen, 18 weit und 9 kurz gingen.

Der allgemeine Trichter in der Brustwehr war 26 Fuß (7·8*m*) lang, an der inneren Wand 7 Fuß (2·14*m*) und in der Mitte der Krone ca. 10 Fuß (3·05*m*) breit. An der inneren Brustwehrwand betrug die Tiefe $1^1/_2$ Fuß (0·46*m*); letztere vergrößerte sich von der Mitte der Krone bis zur Berme auf 4 Fuß (1·22*m*).

Das Rohr war beschädigt, besonders an der Mündung stark gequetscht, malmt, der Verschlussrahmen abgebogen; es wurde für unbrauchbar erklärt.

Bedeutende Beschädigungen an der Mündung durch Sprengstücke konnten schon bei der Besichtigung nach den ersten 25 Schüssen bemerkt werden. Bei der Lafette wurde die Richtschraube gebrochen und weggeschlagen, der obere Verbindungsbolzen beschädigt, der rechte Schildpfannendeckel abgebrochen und der obere Theil der rechten Lafettenwand nach außen verbogen.

Fünf stehende Figurenscheiben wurden durch Sprengstücke getroffen und eine durch Erde umgeworfen, ein Schanzkorb der inneren Verkleidung war herausgeschlagen.

2. Serie. Schießen am 31. Juli 1884.

Verschossen wurden 50 Hohlgeschosse. In die Brustwehr schlugen 35, in das Geschütz kein Geschoss ein, 6 gingen weit und 9 kurz.

Von den in die Brustwehr eingeschlagenen Geschossen explodirten nach dem Gellen in der Luft, im ganzen explodirten nach dem Gellen 36 Geschosse, während 2 überhaupt nicht explodirten.

Der allgemeine Trichter war 25 Fuß (7·63*m*) lang, an der inneren Brustwehrwand 8, in der Mitte der Krone 14 Fuß (4·28*m*) breit und an der inneren Brustwehrwand $1^1/_2$ Fuß (0·46*m*), gegen die Mitte der Krone $3^1/_2$ Fuß (1·07*m*) tief.

Weder am Rohr, noch an der Lafette wurden Beschädigungen bemerkt.

Zwei stehende Figurenscheiben wurden durch Erde umgeworfen.

Von den in die Krone aufgeschlagenen Geschossen gellten, wie auch n Schießen am 19. Juli, bis 80 Percent weiter und explodirten dann in Luft.

3. Serie. Schießen am 1. August 1884.

Von den 50 verschossenen Hohlgeschossen schlugen in die stwehr 26, in das Geschütz keines ein, während 14 weit und 10 kurz ren.

Der allgemeine Trichter war ca. 32 Fuß (9·76*m*) lang, an der ren Brustwehrwand 12 Fuß (3·66*m*), in der Mitte und gegen die Berme bis 21 Fuß (6·4*m*) breit. Der Trichter war unregelmäßig und wechselte in Tiefe zwischen $1^1/_2$ bis 3 Fuß (0·46—0·92*m*).

Im allgemeinen war der Umfang der Zerstörung größer als beim voran- ngenen Schießen, wenn man die geringere Zahl der Brustwehrtreffer nicht cksichtigt.

An der Mündung des Rohres bemerkte man eine Quetschung durch ein ngstück, während die Lafette keine neuen Beschädigungen aufwies. Eine nde Figurenscheibe war zerschlagen, vier umgeworfen und mit Erde überdeckt.

(Schluss folgt.)

Schweden. — Erprobung einer 16*cm* Kanone aus Bofors-Stahl.

(Hiezu Fig. I und II auf Taf. 7.)

Im Anschlusse an die im October-Hefte des Jahrganges 1884 dieser Theilungen" veröffentlichte Studie über „Geschützrohre aus un- chmiedetem, blasenfreiem Martin-Stahl" bringen wir heute dem Schlusshefte pro 1886 der schwedischen „*Artilleri-Tidskrift*") eschreibung der im October 1886 zu Bofors stattgehabten commissionellen bung einer aus obigem Materiale erzeugten 16*cm* Kanone [1]) und bemerken dass laut neuerer Nachrichten auch Dänemark [2]) und die Schweiz der- Geschütze erprobt haben.

Beschreibung des Versuchsmateriales.

Im Laufe des Jahres 1884 wurde auf Befehl des General-Feldzeug- ers im Artillerie-Constructions-Bureau die Zeichnung einer Hinterladkanone 155*mm* Caliber entworfen, welches Geschütz aus blasenfreiem, unge- iedeten Martin-Stahl erzeugt werden sollte. Das Rohr besteht aus der röhre, dem Mantel sammt Schlussring und dem Verschlussmechanismus. Mantel umgibt den rückwärtigen cylindrischen Theil der Kernröhre und urch einen vorne befindlichen Absatz gegen Verschiebung geschützt. Der

[1]) Nachdem bereits die 8*cm* Feldkanonen M. 1881 und 12*cm* Positionskanonen 885 aus dieser Stahlgattung erzeugt werden, wie z. B. eine Bestellung von tück der ersteren bei der Gießerei zu Finspong und von 8 Stück der letzteren hütze in Bofors beweist, die unter dem 5. Mai 1886 (laut „*Artilleri-Tidskrift*" ad 4. Heft 1886) erfolgt ist.

[2]) Siehe diesbezüglich auch „*Iron*" vom 11. Juni 1886.

Mantel überragt die Kernröhre nach rückwärts um 259*mm* und ist vor dem Verschlusslager durch einen aufgezogenen Ring verstärkt; die Schildzapfen sind mit dem Mantel in Einem Stücke gegossen. Zum Überlegen des Rohres auf den Schießlagern in die Marschlager etc. bedient man sich des Manipulationsringes (Hebbügels).

Die wesentlichsten Daten über das Versuchsrohr sind:

Caliber	155*mm*,	
Ganze Rohrlänge	4292*mm*	= 27·7 Caliber.
Bohrungslänge	4038*mm*	= 26·1 „
Rohrgewicht sammt Verschluss	2992*kg*,	
Hinterwucht an der Bodenfläche	150·6*kg*,	
Der Züge: Zahl	44,	
Der Züge: Tiefe	1·5*mm*,	
Der Züge: Breite	8·06*mm*,	
Der Züge: Drallänge . . . . . rückwärts	65 Caliber,	
Der Züge: Drallänge . . . an der Mündung	25 Caliber.	

Als abgewickelte Drallcurve erscheint ein Kreisbogen.

Länge des nach links gezogenen Theiles der Bohrung	3455*mm*	= 22·3 Caliber.
Felderbreite	3*mm*.	

Das gezogene Geschosslager ist nach zwei abgestumpften Kegelflächen gebildet, deren vordere vom Caliber 155*mm* nach rückwärts zu einem Durchmesser von 156·5*mm* ansteigt, während die zweite von letzterem Durchmesser sich auf jenen von 161*mm* erweitert. Die Züge enden 15*mm* vor dem Zusammenstoße der beiden Kegelflächen. Das cylindrische Patronenlager hat 161*mm* Durchmesser und schließt rückwärts mit dem sphärischen Boden-lager ab, in welches der stählerne Liderungsring eingesetzt wird.

Der Verschlussmechanismus stimmt mit jenem der 12*cm* Kanone M. 1880 und der 16*cm* Haubitze im allgemeinen überein, ist aber sonst, was die Anordnung der Verschlussthüre, Sperrklinke etc. anbelangt, nach dem in der französische Land-Artillerie angenommenen System de Bange aufgebaut.

Die angewendete Positions-Lafette besteht aus den beiden Wiegen, die aus blasenfreiem, ungeschmiedetem Martin-Stahl gegossen wurden; der Sporn aus in Coquillen gegossenem, geschmiedetem Martin-Stahl und aus den Thomas-Rädern. Die ganze Lafette sammt Zugehör (außer den Rädern) wurde ebenfalls in Bofors hergestellt. Ihr Gewicht sammt den Rädern beträgt 2093*kg*, die Feuerhöhe 1850*mm*, die Geleisweite 1500*mm*; die Elevationsgrenzen sind + 35°, — 10°.

An Geschossen wurden versucht: die 16*cm* Granaten und Shrapnels M. 1885 für die Haubitze, dann 16*cm* Projectsgranaten für die Versuchskanone.

Zu den Geschützladungen verwendete man deutsches braunes prismatisches Pulver (Marke P. P. C. 68/82. H. 8. 83) und 15*mm* Pulver der heimischen Fabrik Torsebro, erzeugt im Jahre 1877; als Entzündungsmittel diente Brandel M. 1885.

Versuchsdurchführung.

Die Versuche hatten zunächst den Zweck, die hinsichtlich der Anfangsgeschwindigkeit und Gasspannung, beim Geschossgewichte von 39*kg*, passende

rladung zu ermitteln und hiebei die Eignung der beiden verfügbaren Pulver-
igen zu prüfen. Ebenso war auch die Widerstandsfähigkeit (Ausdauer)
ohres und der Lafette bei einer größeren Schusszahl mit der Gefechts-
g und den zugehörigen Geschossen zu erproben, endlich sollten auch die
Projectsgranaten M. 1885, dann die 16*cm* Shrapnels und 16*cm* Gra-
M. 1885 für die Haubitze hinsichtlich ihrer Haltbarkeit gegen den Stoß
tzündeten Geschützladung geprüft werden.

Zu Beginn des Schießens wurde demnach mit einigen Schüssen jene
g ermittelt, welche der 39*kg* schweren 16*cm* Projectsgranate M. 1885 die
erte Anfangsgeschwindigkeit von ca. 475*m* ertheilte; hienach bestimmte
für obige Geschosse die Gefechtsladung der 16*cm* Kanone M. 1884 mit
raunem prismatischen oder 9·5*kg* des schwedischen 15*mm* Pulvers. Mit
Ladungen, von welchen die letztere genau der geforderten Leistung ent-
, wurden hierauf bei Anwendung beider Pulvergattungen je 10 Schüsse
lind adjustirten 16*cm* Projectsgranaten (Gewicht 39*kg*) abgegeben und
die Geschossgeschwindigkeiten und Gasdrücke gemessen. Weiters folgten
Prüfung der Haltbarkeit der Geschosse je 5 Schüsse mit blind adjustirten
ten und scharf geladenen, aber mit blinden Zündern versehenen Shrapnels
385 der 16*cm* Haubitze bei Anwendung des prismatischen Pulvers,
ebenfalls die Geschwindigkeiten und Gasdrücke gemessen wurden.

Nachdem beide Geschossgattungen diese Vorprobe gut bestanden hatten,
erte man noch zwei Serien à 20 Granaten, resp. Shrapnels unter An-
ng von 10 und 10·5*kg* 15*mm* Pulvers, welche Ladungen ungefähr
en Maximal-Gasspannungen lieferten wie die Gefechtsladung des deutschen
n prismatischen Pulvers.

Das Geschütz stand während des Schießen auf einer Bettung aus 20/20*cm*,
der Schussrichtung angeordneten Unterlagsbalken, und aus 75*mm* dicken
n; der Protzstock ruhte auf einem massiven, eisenbeschlagenen Holz-
welcher, senkrecht zur Bettung in den Boden versenkt, auf fest gestampftem
(in seiner Grube) aufruhte, der während des Schießens infolge des all-
hen Niederdrückens des Klotzes nachgefüllt werden musste.

Im Momente des Abfeuerns machte die Lafette zuerst immer zwei auf
erfolgende Sprünge nach rückwärts von nur wenigen Centimetern Höhe
·8 bis 1·1*m* größter Länge (der zweite Sprung war kürzer als dieses
hierauf rollte sie verhältnismäßig bequem auf die Rücklaufkeile (von
Länge, 0·65*m* Breite und 0·83*m* Höhe) und von da wieder auf ihren
vor. Um dieses selbstthätige Vorlaufen sicher zu erzielen, legte man die
ufkeile nicht sehr weit von den Rädern ab, wobei man bei jedem Vor-
der Lafette nach dem Schusse ein ziemlich heftiges Anstoßen der Räder
n erhöhten Stirnbalken der Bettung in Kauf nahm.

Das Bodenstück des Rohres bewegte sich beim Schusse in kaum nennens-
n Maße nach aufwärts, was man hauptsächlich der eigens angeordneten
age für den Protzstock zuschrieb, wodurch eine gewisse Steifheit des
s und kein Federn der Lafettenwände erzielt wurde. Bei einem Schusse
kg braunem Pulver und 39*kg* schwerem Geschosse ereignete es sich,
ler eine Avancirhaken der Lafette den nächstliegenden Rücklaufkeil er-
und beim Zurückspielen mitschob: Da hiebei das linke Rad gezwungen
uf seinem unverändert gebliebenen Keile aufzulaufen, stürzte die Lafette

um, so dass das Rohr zu Boden fiel. In Ansehung des beträchtlichen wichtes von 5091*kg* des ganzen Systems ($\frac{2992kg \text{ Rohr-}}{2099kg \text{ Lafetten-}}$ Gewicht) die Sache etwas bedenklich: nach dem zwei Stunden beanspruchenden richten des Geschützes zeigten sich jedoch so unbedeutende Schäden an und der Lafette, dass der Versuch fortgesetzt werden konnte: man jedoch ohne Rücklaufkeile schießen, da einer derselben stark beschädigt war. Der ganze, ungehemmte Rücklauf betrug hiebei 9·25*m*.

In nebenstehender Tabelle sind die Resultate des in Rede stehenden Schießversuches übersichtlich zusammengetragen, um, gestützt darauf, Schlüsse ziehen zu können.

Bezüglich der ballistischen Resultate ist aus der Tabelle zu ersehen, dass die ursprünglich geforderte Anfangsgeschwindigkeit von 475*m* mit den schweren Projectsgranaten M. 1885 mit 9·5*kg* des 15*mm* Pulvers erreicht wurde, während 8*kg* braunen prismatischen die etwas geringere Anfangsgeschwindigkeit von 472·1*m* lieferten. Als aber im Laufe der Versuche auch noch 25 Stück 16*cm* Haubitzgranaten M. 1885 sich beim Schusse gut erwiesen, lag es nahe, dieselben wegen der erzielten größeren Anfangsgeschwindigkeit und fast gleichen Mündungs-Energie, dann wegen der kleinen Sprengladung auch bei der versuchten 16*cm* Kanone anzuwenden, wodurch die Munitions-Ausrüstung dieser beiden Geschütze gleichen Calibers wesentlich vereinfacht, umsomehr als es keinem Anstande unterliegen kann, auch Shrapnels M. 1885 der 16*cm* Haubitze bei der 16*cm* Kanone zu verwenden. In beiden Fällen beträgt dann die Ladung 10*kg* des 15*mm* Pulvers, wobei die Gasspannungen verhältnismäßig niedrig, niemals aber viel größer sind als bei dem braunen prismatischen Pulver. Hierüber, sowie über die mit den besprochenen Geschossgattungen sonst erzielten Resultate gibt die Tabelle genügenden Aufschluss, so dass es einer weiteren Erläuterung nicht bedarf.

Verhalten des erprobten Materiales.

Rohr sammt Verschluss haben sich im allgemeinen gut verhalten. Sie lieferten die angewendeten, für Schweden neuen Einrichtungen des Verschlusses Stoff zu verschiedenen Beobachtungen.

Nach dem 29. Schusse wurde die Bohrung gemessen; trotz einer Vereugung im Laderaum — 0·04*mm* im Mittel — war jedoch an der Mündung keine erwähnenswerte Stauchung zu bemerken. Nach Beendigung des Versuches (79 Schüsse) zeigte sich keine nennenswerte Veränderung der Bohrung.

Am ersten Schießtage (9 Schüsse) sah man ein Verschieben des Rohres vorne über die Kernröhre um 0·3*mm*, welches Mass indes auch bei den folgenden 70 Schüssen nahezu constant blieb, wie auch kein merklicher Einfluss der Verschiebung auf die gute Lage der Liderungstheile zu bemerken war.

An der **Lafette** ergab sich während des Schießversuches nichts anderes als die Beobachtung, dass die äußere Richtschraube infolge der allzu großen Steigung ihrer Gewinde nach jedem Schusse durch das Bodenstück des Rohres ein wenig eingeschraubt war.

Pulversorte	Gewicht kg		Gattung	V_a m	Größte Di der Geschw keitsmess m	der Mündung Totale mt	der Mündung pro kg Ladung mt	Gasspan Atmosphären	Größte Di der gemei Gasdrü Atmosphären	Schussza	Zurücksetz der Rückla m	Das Geschü auf die Ke um m
Braunes prismatisches Pulver, Marke Hamm a. d. Sieg, Mai 1886	8	32·32	Granate M. 85 für die Haubitze	509·7	3·8	427·6	53·5	1516	165	5	2·0	2·1
		38·69	Shrapnel „ 85 „ „ „	475·5	4·2	445·6	55·8	1669	129	5		
		39·00	Projectsgranate vom Jahre 85	472·1	6·5	442·7	55·5	1666	153	10		2·6
		39·70	Vollgeschoss M. 83	471·8	0·7	450·0	56·25	1645	30	2		
	8·5	32·30	Granate M. 85 für die Haubitze	526·3	—	455·6	53·6	1688	—	1	—	—
		39·38	Vollgeschoss M. 83	488·0	2·2	477·6	56·2	1870	20	2	—	—
15mm Torsebro, 1877	8·5	39·84	Vollgeschoss M. 83	444·2	—	400·4	47·2	1270	—	1	—	—
	9·0	39·44	„ „ 83	462·1	—	428·9	47·7	1445	50	2	—	—
	9·5	39·00	Projectsgranate vom Jahre 85	475·1	2·6	448·3	47·3	1429	165	10	—	—
		39·86	Vollgeschoss M. 83	474·7	3·2	457·4	48·2	1525	110	2	—	—
	10·0	32·30	Granate M. 85 für die Haubitze	520·9	—	446·3	44·6	1428	—	1	2·0	2·5
		38·65	Shrapnel „ 85 „ „ „	499·7	10·6	491·5	49·1	1765	265	9	2·4	3·0
		38·70	„ „ 85 „ „ „	495·9	8·6	485·8	48·6	1691	160	10		
	10·5	32·30	Granate „ 85 „ „ „	542·3	2·1	483·8	46·0	1647	68	7	2·0	2·7
		32·30	„ „ 85 „ „ „	547·3	5·4	492·7	47·0	1683	116	11		
		38·60	Shrapnel „ 85 „ „ „	512·3	—	515·7	49·1	2032	—	1	2·4	3·2

Notizen.

Sämmtliche Geschosse haben dem Stoße der Pulverladung
standen, ebenso zerschellte (mit Ausnahme zweier gegen Steine aufg
16*cm* Haubitzgranaten) keine der blind adjustirten Granaten im Auf
Die 16*cm* Shrapnels M. 1885 für die Haubitze, welche mit Ausnahm
Zünders scharf adjustirt verschossen wurden, sind wohl beim Eindringen
vorliegenden Wall explodirt, doch schrieb man dies weniger der Gesch
struction, sondern mehr der beim Eindringen erfolgten Wärmeentwickelung
der Reibung zwischen dem Pulver der Sprengladung und der Geschosswa
zu. Da diese Shrapnels übrigens dem Stoße beim Schusse widerstanden
auch — wie aus der Tabelle ersichtlich ist — Geschwindigkeiten von
und darüber erhielten, so wurde diese Geschossgattung (gleich den
Granaten M. 1885 für die Haubitze) auch zur Anwendung bei der 16cm K
beantragt.

Die beiden erprobten Pulversorten haben ihre Eignung für
Geschütz erwiesen: die Tabelle macht die angewendeten Ladungen, die erz
Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten und Gasdrücke ersichtlich; beim
Pulver wurden bei den größten Ladungen noch brennende Körner a
Mündung geschleudert.

Schlussbetrachtungen.

Interessant ist noch die Betrachtung der Resultate bei den Zerr
suchen mit einigen aus den unteren Theilen der verschiedenen Gusstöcke
nommenen Probestäbchen:

Name des Theiles	Elasticitäts-Grenze in *kg* pro mm^2	Zugfestigkeit in *kg* pro mm^2	Verlän... im M... des Reib... % der ... sprüngli... Läng...
Kernröhre	42·1	79·5	10
Mantel	31·8	61·6	21
Contractliche Minimalgrenze	23	55	10

Aus den mitgetheilten Versuchs-Erfahrungen ist ersichtlich, da
16*cm* Kanone mit 8·6 bis 8·7*kg* braunen prismatischen Pulvers und
$\frac{39}{32{\cdot}3}kg$ schweren Geschosse eine Mündungs-Energie des letzteren von $\frac{4}{4}$
bei $V_0 = \frac{496}{535}m$ besitzt, wovon per Kilogramm des Rohrgewichtes $\frac{164}{157}$
Arbeit entfällt. Die Gasspannungen überschreiten nicht die für ein der
Rohr noch mäßige Höhe von 2000 Atmosphären.

Mit gewöhnlichem grobkörnigen Schwarzpulver von derselben Besch
heit wie das schwedische 15*mm* Pulver, aber etwas brisanter, kann ma
ca. 9·6*kg* Ladung eine ähnliche Leistung erzielen, wie mit dem br
prismatischen Pulver, ohne dass der Gasdruck 2000 bis 2100 Atmo
überschreitet.

Nachstehende Tabelle soll einen Vergleich der verschiedenen, dem neuen wedischen Rohre nächstgelegenen Caliber fremdländischer Belagerungsgeütze ermöglichen.

Als:		Schwedische 16cm Kanone	Krupp's 15cm Kanone	Französische 155mm Kanone	Italienische 15cm Kanone	Preußische 15cm Kanone	Österreichische 15cm Kanone
aliber	mm	155	149·1	155	149·1	149·1	149
ohrgewicht	kg	2992	3000	2500	3300	3020	3200
ewicht der compl. hohen Lafette	„	2100	1770	2900	1800	1775	2080
„ von Rohr und Lafette	„	5092	4770	5400	5100	4795	5280
anatgewicht	„	39	39	40	30·4	27·75	31·5
adungsgewicht	„	9·6	9·0	8·75	9·0	6·2	7·8
fangsgeschwindigkeit	m	496	475	457	510	485	482
tale Mündungs-Energie	mt	490	448·5	426	402·5	332·5	374
ergie pro kg Rohrgewicht	mkg	164	150	170	122	110	117
„ „ „ Geschützgewicht	„	96·2	94·0	79·0	79·0	69·4	70·9
ößter zuläss. Elevationswinkel	°	35	35	28	35	40	28

merkung. Wir reproduciren obige Angaben nach unserer schwedischen Quelle ohne weitergehende Berichtigung etwaiger Abweichungen und bemerken nur, dass die schwedische und italienische Lafette Fahrbremsen besitzen.

Bezüglich der Lafetten-Construction ist erwähnenswert, dass — soweit nt ist — hier zum erstenmale bei Belagerungs-Lafetten gegossene tenwände zur Anwendung kommen. Man schreibt dieser Anordnung in s gegenüber den gewalzten und mit angenieteten Randwinkeleisen verien Wänden, dann den aus gewalzten Platten geschnittenen und in der aulischen Presse mit Randumbörtelungen versehenen Lafettenwänden verdene Vortheile zu.

Die genieteten Wände leiden daran, dass die innige Verbindung der keleisen mit der flachen Lafettenwand durch die Nietung nicht so genau vollständig erfolgen kann, um die Lafettenwände in bedeutendem Grade ersteifen. Die verschiedenen Arbeiten des Vorrichtens der Winkeleisen nach Krümmung der Lafettenwände, das genaue Ausbohren der Nietlöcher, he auch als Schwächung der Wand anzusehen sind, die Operation des ietens selbst seien verhältnismäßig schwierig und vor allem zeitraubend.

Bei den gepressten Lafettenwänden erfolge die Formgebung nur allmählich zwischen den einzelnen Stadien des Pressens bedürfe man noch einer hinellen Nachhilfe. Überdies müsste man nach dem letzten Pressgange noch r gewisse Stellen, wo z. B. die ausgebogenen Flanschen nicht senkrecht Wand stehen, mit Handarbeit nachschmieden. Unter den sonstigen Schwierigen wäre noch das wiederholte Erhitzen der Wände für die verschiedenen ien des Pressens u. a. m. zu bemerken.

Die nach dem Verfahren von Bofors hergestellten stählernen Lafettenle bedürfen nach dem Gusse nur eines einmaligen Ausglühens, wodurch Stahlwand dieselbe Stärke und Zähigkeit verliehen wird, als wenn sie aus hmiedetem Stahl hergestellt wäre. Von der Ölhärtung der gegossenen Lafettenle wird ganz abgesehen, nachdem sie den dünnen und unregelmäßig ge-

wegen der späteren Operationen in gleicher Stärke hergestellt könnte selbst eventuell auch gleich die Schildzapfen- und Achs im Guss erzeugen, doch stellt man sie jetzt durch Aufnieten l

Die Montirung der gegossenen Lafettenwände geschieht d fach als möglich, ohne dass darunter die Güte des Fabrikates Schaden leidet.

Franz Holzner, Hauptmann im A

Kleine Notizen.

Über die Ursache des Explodirens einer mit Me Bombe. Kürzlich explodirte zu Belfort infolge Selbstentzündung gefüllte auf den Erdboden abseits gestellte Bombe, wobei mehrere und verwundet wurden, ohne dass für die veranlassende Ursach Erklärung zu finden gewesen wäre.

Jüngst hat es der als vorzüglicher Chemiker wohlbekann französische Unterrichts-Minister Berthelot unternommen, diese Ursa Nach einer genauen Untersuchung der Sprengstücke der explod Berthelot zu der Ansicht gelangt sein, dass die Explosion bloß dur lässigkeit in der Bombe zurückgebliebene Wasser (Feuchtigkeit) re demselben zwischen dem Geschossmetall (Eisen) und dem Melinit beförderte chemische Reaction bewirkt worden sei. Berthelot wi untersuchten Sprengstücken deutlich sichtbare Spuren dieser du resp. Wasser entwickelten Reaction gefunden haben.

Am 26. März nachmittags wurden die nicht explodirten, v zeugunspartie stammenden Melinit-Bomben in der Nähe von B unbrauchbar gemacht, d. h. eingegraben und durch elektrische Zü

(*„L'Avenir militaire"* Nr. 1145 und 1146 v

Italien. — Das Velociped im Dienste des italieni

Thätigkeit auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens in Russland.

(Nach dem Jahresberichte über die Thätigkeit des russischen Kriegs-Ministeriums pro 1884.)

[Schluss[1]).]

III. Ökonomische Vorkehrungen.

1. Zur Befriedigung der Bedürfnisse der Artillerie wurden im Jahre 1884 folgende Anschaffungen gemacht:

	Durch die Haupt-Artillerie-Verwaltung	Durch die Bezirks-Artillerie-Verwaltungen	Zusammen
	Rubel		
Mit Lieferungsverträgen	1,241.718	1,895.009	3,136.727
Durch Sicherstellung bei Commissionären	—	25.630	25.630
Durch Sicherstellung bei Kaufleuten	1,549.440	33.052	1,582.492
Sicherstellungen auf bestimmte Frist	848.495	—	848.495
Handankauf	1,361.851	196.866	1,558.717
Summe	5,001.504	2,150.557	7,152.061

2. Unbrauchbar gewordene Gegenstände der Artillerie wurden in diesem Jahre (1884) für 562.510 Rubel verkauft und bildeten eine Einnahme des Ärars.

3. Nach der Schlussrechnung zeigten sich bei der Artillerie Forderungen mit 1. Jänner 1884:

von früheren Jahren	1,246.276	Rubel[2])
Zuwachs im Jahre 1884	298.286	„
Summa	1,544.562	Rubel.

Im Laufe des Jahres 1884 wurden à conto dieser Forderungen eingetrieben 453.792 Rubel

und von den Rechnungen gestrichen 90.069 „

Summa 543.861 Rubel.

Mit 1. Jänner 1884 verblieb daher Forderung . . . . . 1,000.701 „

Hievon sind:

hergestellt	86.341	Rubel
nicht sichergestellt	242.433	„
im Fürstenthum Bulgarien	671.927	„

[1]) Den Beginn siehe in den Notizen pag. 51 des 3. Heftes l. J.

[2]) Hauptsächlich für Waffen, Munition etc., an das Fürstenthum Bulgarien geliefert mit Zahlung in acht Jahresraten.

IV. Besondere Vorkehrungen, Neuerungen und Verbesserungen.

a) In administrativer Beziehung und im Lehrwesen.

1. Zufolge Allerhöchster Entschließung wurden neu formirt: 3. Festungs-Artillerie-Bataillon in Warschau vorläufig zu drei Compagnien, die vierten Compagnien für die zwei Festungs-Artillerie-Bataillone in Litewsky und die zwei Festungs-Artillerie-Bataillone in Ivangorod.

2. Im Jahre 1884 ward der Stand der schweren activen Batterien je 7 Mann vermindert, außerdem jener der Festungs-Artillerie in Gunib mindert, auf den normalen Stand der Festungs-Artillerie-Bataillone gebracht die Benennung in Ter-Dagestan'sche Festungs-Artillerie umgeändert.

3. In allen activen und Reserve-Batterien wurde mit 1. October versuchsweise auf drei Jahre eine neue Verwaltung und Verrechnung eingeführt u. zw. wurde die Verwaltung den Officieren der Batterien übertragen, so der Batterie-Commandant nur die Aufsicht und Controle führt.

4. Im Jahre 1884 wurde die im Jahre 1881 begonnene Ausgabe Schießtafeln für alle Belagerungs- und Festungsgeschütze beendigt.

5. Das Feld in Ochtensk, bestimmt für die Schießübungen des Artillerie-Schießplatzes, erlaubte das Schießen nur bis $6\frac{1}{2}$ Werst (6934m) Jahre 1884 wurden noch 2432 Desjatinen Boden dazu gekauft, um die Distanz bis auf $12\frac{1}{2}$ Werst (13.335m) zu erweitern.

b) Verbesserungen in der Artillerie.

1. Die comparativen Versuche mit Repetirgewehren und mit anhängendem Magazin wurden fortgesetzt, außerdem wurden Versuche bezüglich Verkleinerung des Calibers gemacht, weiters Versuche bezüglich Beseitigung einiger Mängel der seitwärtigen Visirvorrichtung an Gewehren, ferner bezüglich Verpackung der Patronen zu sechs Stücken ein Paket.

2. In der Feld-Artillerie wurden zur besseren Conservirung der Patronen hermetisch schließende Büchsen aus Blech anstatt der bisherigen aus Pappendeckel eingeführt.

3. Das Material der Gebirgs-Artillerie vom Jahre 1883 wurde Märsche erprobt; dasselbe befriedigte vollkommen, nur der Rohr-Packsattel wurde durch jenen von Diterichs vorgelegten ersetzt, weil sich dieser durch bessere Stabilität auszeichnet.

4. Durch Schießen wurde die Schleife zum 6zöll. Feldmörser erprobt; dieselbe dient auch für den Transport des Rohres selbst.

5. Die in den letzten Jahren durchgeführten Versuche mit verschiedenen Sorten prismatischen Pulvers ergaben den Vorzug des braunen prismatischen; es wurden daher Vereinbarungen und Vorkehrungen getroffen, um dasselbe in Russland zu erzeugen und nach und nach bei den großen Calibern einzuführen.

6. Von acht russischen Fabriken gelieferte 11zöll. Stahlgeschosse wurden durch Schießen gegen Panzerplatten versucht; relativ am besten haben die Geschosse der Fabriken Obuchowsk und Aleksandrowsk entsprochen.

7. In diesem Jahre wurde der Versuch mit 11zöll. Schleifen, von Generalmajor Kokorin proponirt, zu Ende geführt; das Resultat war befriedigend

e beschlossen wurde, die 9zöll. Mörser nicht mehr zu erzeugen, son-
Festungen mit dem wirksameren 11zöll. Mörser auszurüsten.

Infolge häufigen Blindgehens von mit Percussionszündern preußischen
adjustirten Hohlgeschossen der Belagerungs- und Festungsgeschütze,
usgedehnte Versuche mit dem Zünder Filimonoff gemacht, die Re-
aren so befriedigend, dass man diesen Zünder auch bei allen Be-
- und Festungsgeschützen einzuführen beschloss [1]).

Es wurden weiters Versuche mit Zeitzündern von 12 und 16 Secunden
er gemacht; diese Zünder sind bestimmt für die Feld- und Gebirgs-
, dann für die 42 Linien und 6zöll. Kanonen der Belagerungs- und
-Artillerie. Die Resultate waren gut und es wurden diese Zünder eingeführt.

Schließlich wurden verschiedene Versuche mit Beleuchtungs-Appa-
tischen Telegraphen, Telephonen und Distanzmessern für Festungen
ebenso transportable Eisenbahnen für Festungen versucht und auch
t.

V. Personal-Stände.

diesen Personalständen sind die Truppen und deren höhere Commanden
halten.

r Stand der zur Artillerie-Verwaltung gehörigen Personen
1. Jänner 1885 wie folgt:

	Generäle	Stabs- und Oberofficiere	Beamte	Mannschaft	Zöglinge
lerie-Hauptverwaltung:					
emisirter Stand	14	113	48	103	—
den Listen	43[1])	116	34	84	—
den Bezirks-Artillerie-Verwaltungen[2]):					
emisirter Stand	16	136	23	817	—
den Listen	16	129	28	749	—
den Bezirks-Artillerie-Depôts und stätten:					
emisirter Stand	—	124	234	3,581	—
den Listen	5	102	243	3,536	—
Haupt-Artillerie-Polygon:					
emisirter Stand	1	11	3	159	—
den Listen	1	11	3	160	—
en technischen Artillerie-Anstalten:					
emisirter Stand	10	173	254	324	—
den Listen	7	160	213	153	—

In dieser Zahl befinden sich 16 übercomplet als berathende Mitglieder des Artillerie-
als zur Hauptverwaltung commandirte und 7 Generäle, die auf Obersten-Posten sind.
Sammt den Lehrpolygons und Remonten-Commissionen.

Vergl. diese „Mittheilungen" Jhrgg. 1886, Notizen, S. 72, ferner S. 99.
(A. d. R.)

	Generäle	Stabs- und Oberofficiere	Beamte	Mannschaft
6. In der Artillerie-Officiers-Schießschule:				
Systemisirter Stand	—	17	4	459
Nach den Listen	1	16	4	456
7. In der Michael-Artillerie-Schule und -Akademie:				
Systemisirter Stand	1	100	5	56
Nach den Listen	11[1])	75	5	53
8. In den Special-Artillerie-Schulen:				
Systemisirter Stand	—	12	10	37
Nach den Listen	1	10	16	21
Zusammen u. zw.:				
Systemisirter Stand	42	686	581	5536
Nach den Listen	85	619	546	5215

[1]) Hievon sind: 5 Generäle als Lehrer, 4 als emeritirte Professoren und 1 Gen... den Stand.

VI. Thätigkeit der Michael-Artillerie-Akademie und -S...

1. Mit 1. Jänner 1884 waren bei der Michael-Artillerie-Akademie Offic... Frequentanten 1
Im Laufe des Jahres zugewachsen 1
„ „ „ „ abgegangen 1
Daher der Stand mit 1. Jänner 1885 1
2. Mit 1. Jänner 1884 waren in der Michael-Artillerie-Schule Junker als Zöglinge 1
Im Laufe des Jahres sind zugewachsen 1
„ „ „ „ „ abgegangen 1
Daher der Stand mit 1. Jänner 1885 1

Infolge Einführung der allgemeinen Geschichte als Lehrgegen... den Cadeten-Corps entfiel dieser Gegenstand in der Michael-Artille... dafür wurden die praktischen Übungen in Bezug auf Ballistik erweitert.

(„*Vojenij Zbornik.*“ Augustheft, 18...

[1]) Davon 12 außerordentliche Hörer.

[2]) 19 beendigten den vollen Curs (darunter 1 bulgarischer Officier), 3 ... aus dem Curs entfernt, 1 Officier entlassen und 2 sind gestorben.

[3]) Davon 18 außerordentliche Hörer.

[4]) Hievon kommen 24 aus den sogenannten Militär-Schulen, 54 aus den C... Corps und 1 infolge Aufnahms-Prüfung.

[5]) Hievon wurden 70 als Officiere ausgemustert, 1 entlassen, 2 ... andere Lehranstalten und 1 ward krankheitshalber entfernt.

suche über Demontiren von Geschützen und Zerstören von Erd-Brust-ıren auf dem Schießplatze in Ust-Iżora in den Jahren 1884 und 1885.

Nach dem officiellen Berichte: „Russisches Artillerie-Journal", Heft 9, 1886.)

[Schluss [1]).]

Das Richten der ersten zwei Schüsse aus dem Angriffsgeschütz gelang Hilfe von Kanonenschlägen, die — zur Ersichtlichmachung des Objectes an Mündung des als Ziel dienenden Geschützes angebracht — am Ziele ent-ıet wurden. Sobald jedoch durch die Beschießung — und es geschah dies n beim zweiten Schusse — die Drahtleitung durchschlagen war, ging über auf das Richten mittels Hilfszielpunktes, ein Verfahren, welches diesen Fall schon im Vorhinein in Aussicht genommen worden war [2]).

Die demgemäß nicht immer genaue Richtung war Ursache, dass die rzahl der Brustwehrtreffer etwas rechts vom Zielgeschütze lag; eine genaue achtung stellte sich infolge des schlechten Wetters als unmöglich heraus.

Nach Erwägung der angegebenen Resultate und nach den persönlichen achtungen der Mitglieder kam die Commission zu nachstehendem Schlusse:

A. In Bezug auf das Demontiren des Geschützes der Sicher-sarmirung.

1. Das Schießen zeigte, dass es mit den gegenwärtigen agerungs-Kanonen möglich ist, Geschütze der Sicherheits-irung aus sehr bedeutenden Distanzen mit vollem Erfolge demontiren u. zw. selbst bei der für den Angreifer ungünstigen Stellung Geschützes mit der Mündung gegen die feuernde Batterie. So wurde ein Ziel dienendes Geschütz zweimal aus Distanzen von ca. 1000 Saschehn 33 *m*) demontirt und in beiden Fällen bei einem Aufwande von mehr als 50 Schüssen. Das Geschütz wurde hiebei in einen solchen and versetzt, dass der Vertheidiger das Schießen nicht anders hätte fort-n können, als wenn er im ersten Falle die Lafette, im zweiten das ganze hütz ausgetauscht hätte.

2. Das Geschütz der Sicherheitsarmirung, welches die Aufstellung zum -Bank-Feuer hat, ist infolge seiner hohen Aufstellung aus sehr bedeutender ernung leicht bemerkbar, und es kann daher auf dasselbe direct gerichtet en. Hiebei muss noch bemerkt werden, dass bei der bedeutenden hheit der Flugbahnen der weittragenden Geschütze (6zöll. schwere Kanone 877) die Elevationswinkel bei der vollen Patrone selbst für bedeutende rnungen (ca. 2 Werst = 2133*m*) sehr klein sind (3 bis 4°), weshalb charte der Angriffs-Batterie noch hinreichend tief erhalten wird, um direct

[1]) Den Beginn siehe in den Notizen pag. 57, 3. Heft des l. J.

[2]) Das Richten der Angriffsgeschütze auf das zu beschießende Versuchsgeschütz e hiebei in nachstehender Art bewirkt:

An der Mündung des Versuchsrohres war ein Kanonenschlag befestigt; derselbe durch eine elektrische Leitung mit dem Beobachter in der Zielertraverse in indung. Zum Zeichen des Beginnes der Beschießung wurde am Ziele ein erster nenschlag elektrisch abgefeuert, auf welchen hin das Angriffsgeschütz gerichtet e. Das Richten auf den Rauch der Kanonenschläge gelang u. zw. beim ersten beim zweiten Schusse: letzterer zerriss jedoch die Leitungsdrähte, so dass man genöthigt sah, bei den folgenden vom Richten mittels Hilfszielpunktes Gebrauch achen. A. d. Ref.

auf das Ziel richten zu können. Mit Bezug auf das vorstehend Gesa auch der Vorgang beim Demontiren sehr einfach u. zw. gerade so wie ein sichtbares Ziel im allgemeinen, wo die Entfernung bis zu de hinreichend genau bekannt ist.

3. Für den vorstehenden Versuch war nur Ein Geschütz in Thä wenn jedoch eine ganze Angriffs-Batterie (z. B. von 6 Geschütze mehrere Geschütze von verschiedenen Punkten in Thätigkeit gesetzt wü wobei die Geschütze zugleich das Feuer abwechselnd auf ein oder das Geschütz concentrirten — so müsste dies den Erfolg des Demontirens b begünstigen; es ist sehr wahrscheinlich, dass in diesem Falle das G mit viel weniger Schüssen demontirt würde, als dies bei dem Versu Fall war, da schon die gegenseitige Aufstellung der Demontirgesch Möglichkeit bieten würde, ein senkrecht auf die Angriffs-Batterie w Geschütz der Sicherheitsarmirung etwas schief zu beschießen.

Der Versuch am 13. Juli zeigt deutlich, dass durch eine schiefe richtung das Demontiren begünstigt wird; so wurde z. B. bei diesem V schon mit dem 15. Schusse die Richtmaschine weggeschlagen und die jener Schüsse, welche das Geschütz getroffen haben, verhält sich z am 12. Juli wie 3 : 1.

4. Bei der gegenwärtigen Aufstellung der Geschütze der Sich armirung ist die Deckung der Bedienung äußerst unzureichend, was b der Versuch am 13. Juli deutlich gezeigt hat; indem hiebei die Br fast bis zur Plateform durchgerissen und die Scheiben, welche sitzend darstellten, getroffen wurden. Man muss daher Mittel zur Deckung der Be ausfindig machen u. zw. entweder in gedeckten (geblendeten) Gäng Gallerien unterhalb der Brustwehr.

B. Demontiren eines Geschützes der Vertheidig armirung und in der Angriffs-Batterie.

1. Es zeigte sich, dass durch das Durchschlagen einer Furch besonderen Vortheile erreicht werden; in solchen Fällen genügt es, die wehr etwas abzukämmen, was leicht dadurch geschehen kann, dass

C. Über die Wirkung der Percussionszünder mit Verzögerungsvorrichtung.

Die derartig adjustirten Hohlgeschosse gellten beim Schießen unter den Elevationswinkeln, wie sie für das Demontiren angewendet werden sten, in der Mehrzahl der Fälle (70 bis 80%) ab und explodirten in Luft; demgemäß war die Wirkung solcher Geschosse in Bezug auf das Stören der Brustwehr im allgemeinen geringer, als bei Geschossen ohne Verzögerungsvorrichtung.

Zerstören von Brustwehren und Demontiren, durchgeführt im Jahre 1885.

Im Jahre 1885 wurden auf dem Schießplatze in Ust-Ižora als Fortsetzung der Versuche des Jahres 1884 nachstehende Versuche ausgeführt:

1. Zerstören einer Brustwehr permanenten Profils durch Beschießen aus 8zöll. (20·3 *cm*) erleichterten (kurzen) Kanone M. 1877.

2. Demontiren eines Geschützes der Sicherheitsarmirung durch Feldarie-Kanonen.

Zu 1. Hinter der Brustwehr, welche man erprobte, wurden ein hölzernes in der hohen Lafette und Figurenscheiben, theils freistehend, theils angelehnt die Brustwehr, angebracht. Distanz: ca. 720 Saschehn (1500*m*). Für den ach wurden 100 St. gewöhnliche Hohlgeschosse mit kupfernen Führungsern, mit neuen Percussionszündern adjustirt, bestimmt; hievon waren Stück auch mit Verzögerungs-Vorrichtungen versehen.

Der Versuch umfasste 2 Theile.

1. Theil.

Schießen am 4. und 5. Juli 1885. — Distanz: 720 Saschehn.

Ladung: 19 Pfund (7·78*kg*) prismatischen Pulvers. Dichte: 1·69. Sprengladung: 8½ Pfund (3·48*kg*). — Abgegeben wurden 3 Schüsse.

Die Aufsatzhöhe wurde im gegebenen Falle so berechnet, dass die ere Flugbahn beiläufig um die einfache mittlere quadratische Höhenichung (ca. 4 Fuß = 1·22*m*) unterhalb der Kammlinie durchging. Das en erfolgte anfänglich auf die Kammlinie der Brustwehr, später — in Maße als die Zerstörung derselben fortschritt — auf die Höhe des sichtn Theiles des Erdaufwurfes, wodurch eine nach und nach fortschreitende örung erreicht wurde.

Die ersten 30 Schüsse wurden am 4. Juli gemacht und ergaben Aufschläge in der Krone, 16 in der äußern Brustwehrböschung und eitschüsse.

Die Zerstörung in der Brustwehr hatte die Form eines Trichters, der von der inneren Brustwehrböschung auf die Länge von 42 Fuß (12·8*m*) ehnte. Die Breite des Trichters war in der Mitte der Krone am größten, ich 23 Fuß (7*m*), und verengte sich gegen die äußere und innere Brustböschung. An der äußern Brustwehrkante betrug die Tiefe 4½ Fuß 7*m*), an der Kammlinie 1½ Fuß (0·46*m*). Der Boden des Trichters war

rt werden kann, ein Geschütz mit einer geringen
üssen zu demontiren.
tellung der Frage, ob man an das Demontiren der Geschütze
mirung nicht schon in dem Zeitraume von der Cernirung bis
der schweren Belagerungs-Artillerie gehen solle, wurde bei
Versuchsresultate beschlossen, einen Ergänzungsversuch,
d-Batterie-Kanonen zu machen.
diesem Zwecke im Jahre 1885 durchgeführte Versuch war
ngeordnet:
ıspringenden Winkel einer bastionirten Front mit permanentem
hölzernes 12pfünd. Rohr in der hohen Festungslafette auf-
ufstellung, sowie die Dimensionen der deckenden Brustwehr
len. Beim Geschütze waren 6 Figurenscheiben — die Bedienung
ınd ebenso viele Scheiben — sitzende und an die Brustwehr
e darstellend — aufgestellt. Die Beschießungs-Geschütze —
Kanonen [1]) — waren auf 1250 Saschehn (2666*m*) aufgestellt.
ung war senkrecht auf die linke Face des Bastions. Es wurden
) Schüsse mit scharf adjustirten Hohlgeschossen abgegeben,
(die Brustwehrkrone einfielen. Die Beschädigungen in der
sich als unbedeutende Trichter, Rohr und Lafette waren gar
t. Von den stehenden Figurenscheiben waren 5 getroffen.
ıch zeigte, dass das Demontiren aus Feld-Batterie-
s größeren Entfernungen äußerst schwierig ist.

III.

se Versuche sind einerseits nützliche Erfahrungen gewonnen
ts wurden durch dieselben Fragen angeregt, die erst durch
klargestellt werden können, die aber für den Festungskrieg
igkeit sind: so bildet die Frage über die Anwendung von
ıgs-Lafetten für Rohre der Sicherheitsarmirung
t einen Gegenstand des Studiums und wurden gegenwärtig
rsuche auf dem Artillerie-Haupt-Schießplatz beim Oberst-
zoff sechs Stück Verschwindungs-Lafetten seines Systems [2])
e bronzene Kanonen bestellt, und ihm aufgetragen, die Ver-
seines Systems auch für 6zöll. Kanonen von 120 Pud
eichen auch eine Verschwindungs-Lafette für 6zöll. Rohre
onstruiren.
ezüglich Vorkehrungen für eine bessere Deckung der
ft hofft man durch bauliche Anordnungen zu lösen.

Josef Tomše, Oberlieutenant.

Caliber. Bekanntlich zerfällt die russische Feld-Artillerie in
9 (8·7) *cm* Kanonen und in schwere, gebildet aus den in
en 10·67*cm* Geschützen.
lscharten- und Verschwindungs-Lafetten", von Julius Maudry,
Artilleriestabes. („Mittheilungen", Jahrgang 1887. Größere
A. d. Red.

Schießübungen der russischen Feld-Artillerie.

Nach officiellen russischen Quellen bearbeitet

von

Josef Tomše,

k. k. Oberlieutenant der 26. schweren Batterie-Division.

Die Schießübungen der russischen Feld-Artillerie kann man eintheilen

1. Schießübungen während der allgemeinen Lagerperiode;
2. Schießübungen bei den sogenannten Lehrschießplätzen;
3. Gemeinsame Schießübungen aller 3 Waffengattungen;
4. Schießübungen der Artillerie-Officiers-Schießschule.

ad 1.

Schießübungen während der allgemeinen Lagerperiode

Zur Durchführung dieser Schießübungen wird die ganze Feld-Artillerie eines Militär-Bezirkes — wenn es die Verhältnisse des Schießplatzes zulassen — zum mindesten aber die Artillerie eines Corps auf dem mit einem Lehrschießplatze verbundenen Übungsterrain vereint. Befindet sich kein Lehrschießplatz — die Bestimmung und Einrichtung eines solchen wird bei Erörterung der Schießübungen zu Punkt 2 näher angegeben werden — in der Nähe, so werden eigene Lager- und Übungsplätze ausgemittelt.

Für die Durchführung der allgemeinen Schießübungen sind 2 Monate bestimmt [1]).

Zu den allgemeinen Schießübungen aller Batterien zählen:

a) Vorbereitungsschießen für junge Soldaten,

b) Vorbereitungsschießen der Officiere,

c) Vorbereitungsschießen der Batterie-Commandanten,

d) feldmäßiges Schießen der einzelnen Batterien,

e) feldmäßiges Schießen einer Gruppe von Batterien.

Diesen allgemeinen Schießübungen folgen das Preis- oder Wettschießen und das Inspicirungsschießen.

Zu *a)*. Das Vorbereitungsschießen für junge Soldaten wird in jeder Batterie ausgeführt, ist vollkommen unserem Unterrichtsschießen ähnlich und verfolgt die gleichen Zwecke.

Zu *b)*. Das Vorbereitungsschießen der Officiere hat denselben Zweck wie unser Übungsschießen für Officiere — nur ist die Durchführung anders. Jeder Officier erhält je nach seinem Dienstalter das Commando über einen Zug oder eine Halbbatterie, der älteste Batterie-Officier unbedingt über eine Batterie von 8 Geschützen. Als Zugscommandanten werden hiebei vorzugsweise ältere Unterofficiere eingetheilt, die in den Obliegenheiten eines nicht selbständigen Zugscommandanten ausgebildet werden sollen, da jede Batterie verpflichtet ist, für jeden Zug einen solchen Unterofficier vollkommen auszubilden.

---

[1]) Als für den Warschauer Bezirk infolge Ausbaues der Forts auf dem alten Übungsplatze ein neuer ausfindig gemacht werden musste, war daran die Bedingung geknüpft, dass derselbe wenigstens 8 Werst (8·26*km*) lang und 6 Werst (6·39*km*) breit sein müsse, um 8 Fußartillerie-Brigaden und 8 reitende Batterien, zusammen also 56 Batterien darauf concentriren zu können. („Russ. Art.-Journal", Heft 7. Jg.

Vor Beginn der Übung führt der betreffende Officier die von ihm zu nandirende Abtheilung auf den Versammlungsplatz, rückt dann über Befehl Batterie-Commandanten in die angegebene Position vor, nimmt dieselbe ein, Anordnungen behufs Deckung der Protzen und eröffnet sodann das Feuer Durchführung seiner Aufgabe.

Die übrigen Officiere müssen beim Schießen gegenwärtig sein und sich ärts der schießenden Abtheilung aufhalten. Für solche Officiere, welche nie oder schon lange nicht selbständig geschossen haben, findet in jeder de ein besonderes Vorbereitungsschießen statt, zu welchem jede Batterie geringe Anzahl Geschosse beisteuert.

Zu *c)*. Der Zweck dieses Schießens besteht darin, dem Batterie-Comman- n jedes Jahr Gelegenheit zu geben, sich die Methoden des Einschießens verschiedenen Verhältnissen gut anzueignen und Fertigkeit in der Leitung Feuers in der Batterie zu erlangen; dieses Schießen bietet weiter dem rie-Commandanten Gelegenheit sich zu überzeugen, ob alle Chargen mit beim Schießen erforderlichen Obliegenheiten vertraut sind, ferner den ss, deren Thätigkeiten in Übereinstimmung zu bringen und sie, an die lle und genaue Ausführung aller seiner Befehle beim feldmäßigen Schießen wöhnen.

Zu diesem Zwecke sind für den Batterie-Commandanten 3 Übungen mmt: 1. gegen ein nicht in Bewegung begriffenes sichtbares Ziel; gen ein für die Vormeister unsichtbares Ziel und 3. gegen ein in Be- ng begriffenes Ziel.

Alle Schießübungen des Batterie-Commandanten müssen immer in der rie zu 8 Geschützen ausgeführt werden.

Zu *d)*. Das feldmäßige Schießen der einzelnen Batterien verfolgt den- n Zweck wie das kriegsmäßige Schießen bei uns und darf bei der Fuß- rie ebenfalls nicht anders als in der Batterie zu 8 Geschützen erfolgen.

Jede Batterie muss jährlich wenigstens 4 Übungen im feldmäßigen ßen machen, wovon 3 unbedingt die nachstehenden sein müssen:

1. Genaues Einschießen mit Hohlgeschossen und Übergang auf Shrapnel- gegen ein offenstehendes, nicht in Bewegung begriffenes Ziel auf beiläufig bis 2400*m*;

2. gegen Ziele hinter Deckungen auf mittlere Distanzen;

3. auf nahe Distanzen. Einige dieser letzten Übungen werden mit dem ßen von Kartätschen, andere mit dem Schießen von vortempirten Shrapnels nt.

Als 4. Übung ist nach Ermessen des Artillerie-Brigadiers eine von den Folgenden Übungen zu wählen:

1. Einschießen mit Shrapnels;

2. Schießen gegen ein Ziel, welches entweder von allen oder einigen eistern nicht gesehen wird;

3. Schießen gegen Ziele hinter Befestigungen;

4. Schießen gegen Kanonen-, Gewehrschläge oder bloßen Rauch, oder em Falle, als die Geschossaufschläge nahe dem Ziele schwer zu er- en sind;

5. Schießen gegen nur kurze Zeit sichtbare Ziele und gegen sprung- vorgehende Ziele;

6. Weitschießen;

7. Einschießen nach dem scalenweisen Vorgang;

8. Beschießen einer Fläche, auf welcher ein Theil einer Gefechts-stellung dargestellt, ein großer Theil derselben aber nicht sichtbar ist, etc.

Die Ausführung des feldmäßigen Schießens geschieht in ähnlicher Weise wie bei uns, und muss auch jährlich in jeder Brigade wenigstens ein feldmäßiges Schießen in der Batterie mit vollkommen ausgerüsteter erster und (durch bespannte Protzen) markirter zweiter Wagenstaffel erfolgen.

Zu *c*). Zweck dieses Schießens ist derselbe wie bei uns, nämlich den höheren Artillerie-Commandanten in der Leitung und dem Commandiren einer (2 bis 3) Batterien zu 8 Geschützen zu üben, dann aber auch um sie in der Leitung einer solchen Anzahl von Batterien zu üben, welche von einer Person nicht mehr commandirt werden können.

Dieses Schießen kann daher in der Brigade — wobei 3 Batterien zu 8 Geschützen formirt werden — oder in einer combinirten Brigade zu 6 solchen Batterien oder selbst von der Artillerie des ganzen Corps ausgeführt werden.

Beim Preis- oder Wettschießen concurrirt von jeder Batterie nur 1 Geschütz, wobei den richtenden Vormeister der Batterie-Commandant auswählt und die übrigen Bedienungsnummern von den Vormeistern der übrigen Geschütze ersetzt werden.

Nachstehende Tabelle zeigt die für die einzelnen Schießübungen bestimmte Munition:

Benennung der Übungen	Hohlgeschosse	Shrapnels	Kartätschen	Zusammen
1. Vorbereitungsschießen:				
a) der jungen Soldaten	14	4	2	20
b) der Officiere	52	52	.	104
c) des Batterie-Commandanten	56	48	.	104
2. Feldmäßiges Schießen:				
a) der einzelnen Batterien	68	80	8	156
b) der Batteriegruppe	20	12	.	32
3. Preisschießen	5	.	.	5
Summa	215	196	10	421

Die während und nach dem Schießen zu verfassenden Vormerkungsblätter und Berichte sind sehr einfach. Die Vormerkungsblätter werden während des Schießens von dem die Übung commandirenden Officier und den Zugscommandanten, während des feldmäßigen Schießens von besonderen, vom Artillerie-Brigadier hiezu bestimmten Officieren geführt. Auf Grund dieser Vormerkungen und der Markir-Rapporte der Beobachtungskette werden die Berichte über die einzelnen Übungen verfasst.

Der Bericht über das feldmäßige Schießen wird commissionell verfasst. Der Artillerie-Brigadier macht nach beendigtem Schießen zuerst an Ort und Stelle dem Batterie-Commandanten seine Bemerkungen über den Gang der Übung

meinen und über die allenfalls von den Regeln gemachten Abweichungen richtigkeiten, hierauf bestimmt er denselben oder den folgenden Tag r detaillirten Besprechung, wobei er selbst den Vorsitz führt. Die Beng umfasst den ganzen Verlauf der Übung und die Erörterung der blätter, wobei der Batterie-Commandant die erforderlichen Aufklärungen i dieser Besprechung wird der Bericht selbst verfasst und vom Artilleriee mit den ihm nöthig scheinenden Bemerkungen versehen.

Nach vollständiger Beendigung der Schießübungen verfassen die Artilleriere noch einen Jahresbericht über alle praktischen Beschäftigungen en unterstellten Abtheilungen und machen Vorschläge, wie bei der der andern Übung bessere Resultate erzielt werden könnten.

lle Berichte über die Schießübungen werden nach jeder beendigten dem Commandanten des Lehrschießplatzes eingesendet. Die Commander Lehrschießplätze haben bei den wichtigeren Schießübungen stets ärtig zu sein und sind verpflichtet, der Schießübung aufmerksam zu etwa bemerkte Abweichungen von den Regeln, sowie Unrichtigkeiten dem Artillerie-Brigadier oder dem höchsten Vorgesetzten zu melden erhaupt darauf zu achten, dass bei allen Übungen einheitlich und den iften gemäß vorgegangen werde.

er Commandant des Lehrschießplatzes verfasst seinerseits auf Grund enen Beobachtungen und der eingesendeten Berichte eine allgemeine über die Ausbildung der Batterien im Schießen, welche Relation, n sie von dem Corps-Artillerie-Chef mit allenfallsigen Bemerkungen n wurde, den Commandanten des Militär-Bezirkes und der Artillerieerwaltung vorgelegt wird.

as sogenannte Inspicirungsschießen[1]) bildet eigentlich eine des Batterie-Commandanten in der Führung der Batterien und in der eit des Schießens.

nspicirungsschießen dürfen nur die Commandanten der Corps und der Bezirke vornehmen, da die Artillerie-Vorgesetzten während der Schießn hinreichend Gelegenheit haben, sich von der Ausbildung der ihnen henden Batterien zu überzeugen.

ie Einleitung der Inspicirungsschießen obliegt den Militär-Bezirksdanten, welche jedes Jahr die diesbezüglichen Anträge dem Kriegsrium vorzulegen haben.

nspicirungsschießen durch den Kaiser oder General-Feldzeugmeister unterhinsichtlich des Munitionsausmaßes keinerlei Beschränkung.

m Jahre 1884 erschien eine provisorische Vorschrift — vorläufig auf — über die Durchführung des Inspicirungsschießens, welche nachim Auszuge folgt.

as Inspicirungsschießen ist stets mit der Lösung einer taktischen Aufgabe inen und kann entweder bloß in einer Batterie oder in einer Gruppe von n unter Commando des betreffenden Artillerie-Brigadiers oder Corpse-Chefs vorgenommen werden.

ieses Schießen wird unter Mitwirkung einer speciellen Commission, die en Anordnungen des Inspicirenden zusammengesetzt wird, ausgeführt.

---

[1]) Kriegsministerial-Verordnung Nr. 104 vom 4. April 1884.

Manövers auseinandergesetzt und die Zeit für das Schießen aus
angegeben. Die Vertheilung der Geschosse auf die einzelnen Po
dem Ermessen des Batterie-Commandanten überlassen, welcher
muss, die gegebenen Geschosse entsprechend der taktischen Lage
entsprechend den Schussdistanzen und der für jede Distanz b
zu vertheilen.

Der Chef aller an der Inspicirung theilnehmenden Batt
Recht, das Manöverterrain rechtzeitig zu besichtigen, ohne dabei
Demarcationslinie zu überschreiten; die Recognoscirungen durch
Commandanten dürfen nur bei der Annäherung der Batterien zur
genommen werden.

Jeder zu inspicirenden Batterie werden ein Mitglied der
Inspicirungs-Commission, außerdem noch 3 Officiere zugetheilt.

Einem dieser Officiere überträgt der Batterie-Commandant
der Vormerkblätter, während die andern 2 Officiere in je einer
die Vormerkungen führen. Das Mitglied der Inspicirungs-Comm
einen sehr detaillirten Plan des Manövrirfeldes: auf dem Plane, so
Rändern notirt er sich alle auf die Übung bezughabenden D
obachtungen; auch kann er mit der Vormerkung von besonderen
während des Vorrückens oder während des Schießens den beim
mandanten eingetheilten Officier verwenden.

Vormerkungen sind zu machen über: Moment des Abprotze
des Feuers, Erhalt der engen Gabel, Wiederholung der Grem
Resultat der 1. Gruppe etc.; ebenso sind alle Commandos des
mandanten und dessen Beobachtungen aufzuschreiben; endlich ist
der Munition zu notiren.

Die in jeder Halbbatterie befindlichen Officiere schreiben
aller Schüsse der Batterie auf, weiters vermerkt jeder derselbe
seiner Halbbatterie: Nummer des abfeuernden Geschützes, Ge
Aufsatzhöhe, Seitenverschiebung, Tempirung, Beobachtungen der

fehle taktischen Charakters geben, auf das Schießen selbst jedoch keinen
ss nehmen, da ja die Prüfung der Batterie-Commandanten in der Fertigkeit
chießens die wichtigste Aufgabe der Inspicirung ist.

Nach beendigtem Schießen ist es dem Batterie-Commandanten gestattet,
Mitgliede der Inspicirungs-Commission alle Erklärungen bezüglich seines
ges beim Schießen zu geben, jedoch nicht anders als eigenhändig —
leistift — geschrieben und unterschrieben.

Die Beurtheilung des Inspicirungsschießens erfolgt durch die Inspicirungs-
ssion unter Vorsitz des Inspicirenden selbst oder eines von ihm be-
en Artillerie-Generals, auch kann der Vorsitzende andere Personen
se Commission bestimmen, die nicht beim Schießen gegenwärtig waren.

Vor allem werden nach den geführten Vormerkungen Totalberichte über
chießen jeder der inspicirten Batterien nach einem bestimmten Muster
nengestellt:

Die Beurtheilung der Thätigkeit jeder der inspicirten Batterien hat sich
lgende Punkte zu beziehen:

Wie wurde der Weg in die Position recognoscirt und gewählt?

Wie wurde die Batterie auf diesem Wege geführt?

Wie wurde die Position recognoscirt und gewählt?

Wie wurde die Batterie in der Stellung entwickelt?

Welche Maßnahmen wurden zur Deckung der Protzen, zur Versorgung
tterie mit Munition und zur Verminderung der feindlichen Wirkung
n?

Welches Ziel wurde gewählt?

Wie wurde der Bedienung das Ziel angegeben und wie das Feuer
t?

Wie wurde die Feuerschnelligkeit geregelt, welche Geschossgattung wurde
t, wie und in welchem Momente wurde das Feuer auf die Ausdehnung
eles vertheilt?

Wie ist die Batterie ausgebildet, d. h. in welchem Maße ist durch die
dung der Bedienungs-Mannschaft die Übereinstimmung aller ihrer Thätig-
und die Feuerdisciplin erreicht?

Inwiefern war in dem Verhalten des Batterie-Commandanten und der
Bedienung Sicherheit oder aber übertriebene Geschäftigkeit bemerkbar?

Wie geschah das Einschießen?

In dieser Beziehung muss angegeben werden:

Wahl des Vorganges für das Einschießen mit Bezug auf die örtliche Lage;

die systematische und begründete Aufeinanderfolge der verschiedenen
keiten:

Fertigkeit im Beobachten;

Verständnis der beim Schießen vorgekommenen Erscheinungen, sowie der
hümlichkeiten der Geschosse.

Welche Resultate wurden durch die Wirkung der Artillerie erreicht?

Die Gegenüberstellung dieser Resultate mit der Beurtheilung der ganzen
keit der Batterie während des Schießens ermöglicht es zu erkennen,
guten Resultate wirklich als Verdienst der inspicirten Batterie angesehen
können, oder aber nicht der Fertigkeit, sondern glücklichen Zufällen
hreiben sind; weiters, ob schlechte Resultate eine Folge der Unkenntnis

und ihrer gemeinsamen Wirksamkeit, sowie der Thätigkeit der
aller inspicirten Batterien obliegt dem Inspicirenden selbst.

Der Beschluss desselben wird im Befehl verlautbart.

ad 2.

Schießübungen bei den sog. Lehrschießpl

Die sogenannten Lehrschießplätze [1]) haben die Bestimmu

1. Die Artillerie-Officiere und Unterofficiere mit allen Theil
dienstes gründlich bekannt zu machen;

2. Versuche durchzuführen, die von der Artillerie-Haup
Lehrschießplätzen zugewiesen werden, und welche besondere
berührende Fragen klarlegen sollen.

Der Stand eines Lehrschießplatzes besteht aus 1 Oberst
danten, dessen Zugetheilten, 1 Oberfeuerwerker I. Classe, 1 techn
und 4 Mann.

Jeder Lehrschießplatz hat außer dem für die Durchführ
übungen nothwendigen Raume noch die unbedingt nothwendig
Belagerungs-, Festungs-, Küsten- und Gebirgs-Artillerie-Materia
Messinstrumente, Schanzzeug zur Durchführung von Genie-Arb
bliothek der wichtigsten Werke über das Kriegswesen und
wissenschaften.

Der Commandant ist in jeder Beziehung dem Artillerie-C
unterstellt und zugleich dessen Adlatus in Bezug auf die
schäftigungen der Batterien und der Festungs-Artillerie des
obliegt auch die allgemeine Leitung der Beschäftigungen am

Behufs Unterweisung in verschiedenen Arbeiten der G
solchen Lehrschießplätzen, wo keine gemeinschaftlichen Übu
und Artillerie-Truppe beabsichtigt werden, 1 Genie-Officier mi
und 2 bis 4 Sappeure commandirt.

An Lehrschießplätzen bestehen:

1 Hauptschießplatz und 8 Lehrschießplätze, letztere in den Militär-
ken von Petersburg, Moskau, Warschau, Wilna, Kiew, Odessa, Charkow,
Kaukasus.

Zur Durchführung der die Feld-Artillerie betreffenden Versuche und
igen werden jährlich nach Beendigung der allgemeinen Schießübungen
e Batterien auf den Lehrschießplätzen zurückgelassen.

Die Übungen auf den Lehrschießplätzen werden jährlich nach einem
ideren, vom General-Feldzeugmeister genehmigten Programme durchgeführt.

Da die Theilnahme an diesen Ergänzungs-Schießübungen zur Ausbildung
Batterie im Schießen sehr viel beiträgt, so sollen die Batterien nach einer
ssen Reihenfolge auf die Lehrschießplätze commandirt werden.

Die Programme über die an den verschiedenen Lehrpolygonen durchzu-
nden Versuche und Übungen, dann die Berichte über Durchführung der-
n werden jährlich im Artillerie-Journal veröffentlicht.

Die Bestimmung der Lehrschießplätze und der Umfang der bei denselben
hzuführenden Übungen könnte am besten aus diesen Programmen ersehen
en, doch würde es zu weit führen, dieselben hier anzugeben.

ad 3.

Gemeinsame Schießübungen aller 3 Waffengattungen.

Nachstehend folgen aus der Instruction [1]) über das Manövriren, verbunden
scharfem Schießen aller 3 Waffengattungen, die die Feld-Artillerie betref-
n Bestimmungen.

Die Manöver, verbunden mit scharfen Schießübungen aller 3 Waffen,
während der allgemeinen Concentrirungen statt, und soll jede an der
ntrirung theilnehmende Abtheilung wenigstens einmal an einem
n Manöver theilnehmen.

Die Abtheilung zu einem solchen Manöver wird zusammengesetzt aus
taillon auf Kriegsstärke, 1 Batterie zu 8 Geschützen, 1 oder 2 Escadronen
iner reitenden Batterie. Erlauben es die Terrainverhältnisse, so kann die
ilung auch größer sein.

Mit jeder Batterie hat auch die erste Wagenstaffel — eventuell durch
nte Protzen markirt — auszurücken.

Das für ein solches Manöver ausgewählte Terrain muss wenigstens 6*km*
— von der 1. Artillerie-Aufstellung an gerechnet — und 2 bis 3*km*
sein.

Jeder Unterabtheilung wird ein Officier zugetheilt, welcher dem Com-
anten beim Anlangen an bestimmten Punkten die zu lösenden Aufgaben
nt gibt und das Feuer nach einer bestimmten Zeit — ohne jedoch diese
Commandanten früher anzugeben — einstellt. Die Artillerie soll ein Ziel
länger als 10 bis 15 Minuten — oft nur 3 bis 5 Minuten — beschießen.
atterien werden für derlei Manöver mit 70 bis 100 Schuss — zu
ohlgeschosse, $^2/_3$ Shrapnels — ausgerüstet; dem entsprechend wird auch
unition für reitende Batterien — 7 bis 8 Schuss per Geschütz —

[1]) Auszug aus der Verordnung des Kriegsministeriums Nr. 169 vom 28. Juni 1886.

berechnet; 40 Geschosse muss jede Batterie, welche an einem solch theilnehmen wird, von den 421 Geschossen der allgemeinen Sch reserviren, der Rest wird extra erfolgt.

Es würde auch hier zu weit führen, die Obliegenheiten der abtheilungen zugetheilten Officiere, die Obliegenheiten des Übungs Bestimmungen über Anlage und die Durchführung dieser Manöver beschreiben.

ad 4.

Schießübungen der Artillerie-Officiers-Schieß

Die Bestimmungen über die Artillerie-Officiers-Schießschul nachstehend im Auszuge:

Zweck der Artillerie-Officiers-Schießschule ist:

1. die rangälteren Artillerie-Officiere auf theoretischem und p Wege zur selbständigen Erfüllung aller Obliegenheiten eines Batter danten vorzubereiten;

2. die Fertigkeit im Schießen bei der Artillerie zu entwicke richtigen Begriffe über die Anwendung des Feuers im Gefechte und heitliche Ausbildung im Schießen zu verbreiten.

Die Schießschule hat einen eigenen (beständigen) und ei änderlichen Stand.

Den eigenen Stand bilden das Commando und die demsel wiesenen Officiere, dann eine Fußbatterie und eine reitende Batterie.

Die Fußbatterie hat 4 leichte Feld- und 2 Gebirgsgeschütze, und 2 schwere, 4 leichte Geschütze und 8 Munitionswagen, unbesp reitende Batterie hat 6 Geschütze und 2 Munitionswagen, bespa 4 Munitionswagen, unbespannt.

Für die Beurtheilung der das Lehrwesen betreffenden Fragen eigenes Lehr-Comité gebildet.

Die Obliegenheiten des Commandanten, der zugewiesenen St Oberofficiere, der beiden Batterie-Commandanten und Batterieofficier

rste Periode. Gegenstände der theoretischen Vorträge sind:

) Artilleriewesen:
. Studium der ballistischen Eigenschaften der Feld- und Gebirgsgedann Gewehre;
. Principien der Construction von Distanzmessern;
. Kenntnis des gegenwärtigen Standes der Feld-Artillerie in den fremden
. zu welchem Zwecke das Kriegs-Ministerium der Schießschule die von itärAttachés einlaufenden Berichte zur Verfügung stellt.

) Taktik:
. Angewandte Taktik bei vorzugsweiser Verwendung der Feld-Artillerie echte;
. Beschreibung einiger wichtigen historischen Thaten bezüglich Verg der Feld-Artillerie im Gefechte.

) Pferdewesen.

Die praktischen Übungen während der ersten Periode umfassen:

) Artilleriewesen:
. Lösung von Aufgaben mittels der Schießtafeln;
. Übungen in der Verwendung von Distanzmessern beim Schießen;
. Besichtigung und Durchführung von solchen Reparaturen am Artillerie-
l, die in der Batterie selbst auszuführen sind;
. Übungen am Artilleriespiel-Apparat des Oberst Muratoff.

) Taktik.
ösung von Aufgaben auf Plänen und beim Kriegsspiel.

Während der zweiten Periode umfassen die Übungen hauptsächlich
n aus Feld- und Gebirgs-Geschützen — was eben den Hauptgegenstand
ule bildet — dann taktische Übungen im Terrain und Bau von Geeckungen.

Während der Commandirung in der Schießschule besichtigen die Officiere
chütz-Fabrik, das Arsenal und das Laboratorium des Bezirks-Artillerie- und sind nach Ermessen des Schul-Commandanten bei solchen Verdes Artillerie-Hauptschießplatzes als Zuseher anwesend, die für sie von sein können; auch werden sie zu einigen Schieß-Übungen der Feldes Petersburger Bezirkes als Zuseher commandirt, um sie mit der itigen Action mehrerer Batterien bekannt zu machen.

Während der ersten Periode erhalten die commandirten Officiere auch nterricht.

Nach Beendigung des Curses haben die Officiere eine praktische Prüfung ehen, die hauptsächlich in der Lösung von taktischen Aufgaben im verbunden mit Schieß-Übungen, besteht.

Im Artillerie-Journal wird jährlich ein Bericht über die Durchführung ieß-Übungen in der Artillerie-Officiers-Schießschule veröffentlicht.

Nachstehend folgen einige Daten aus dem Berichte pro 1885[1]):

Der Stand an commandirten Officieren war 33.

[1]) „Artillerie-Journal" Nr. 4 ex 1886.

Schieß-Übungen fanden statt:

1. gegen nicht in Bewegung begriffene Ziele mit 1 Batterie;

2. gemeinsames Schießen dreier Batterien (2 Batterien der Schieß- und 1 Batterie der Michael-Artillerie-Akademie);

3. gegen in Bewegung begriffene Ziele mit 1 Batterie.

Im ganzen wurde an 30 Tagen geschossen, hievon 3 Tage gegen Bewegung begriffene Ziele und 1 Tag mit 3 Batterien.

An einem Tage fanden 3 bis 6 Übungen, im ganzen 152 statt, a jeder Officier wenigstens 4mal zum Commandiren einer Batterie an die Reihe

Bei den Übungen der commandirten Officiere wurden alles in 5367 Geschosse u. zw. 2656 Hohlgeschosse und 2711 Shrapnels verschos

Das gemeinsame Schießen der drei Batterien bezweckte die beste Me für das Einschießen einer Gruppe von Batterien ausfindig zu machen; hi wurden 264 Schüsse mit Hohlgeschossen und 278 mit Shrapnels abgegeben.

Über den militärischen Brieftaubendienst in Italien[1].

(Hiezu eine Textfigur.)

Die Verwertung der Brieftauben zu militärischen Zwecken ist in Ita seit etwa zehn Jahren begründet.

Fast in allen Staaten Europa's bestehen bekanntlich gleichfalls militärisch organisirte Einrichtungen, neben welchen auch Privatvereine konventionirt werden.

England und Belgien unterstützt und fördert jedoch lediglich die lichen Privatbestrebungen, um sich der zahlreich vorhandenen und Brieftauben im Bedarfsfalle bedienen zu können. Besonders in Belgien betreiben auch so viele Personen und Gesellschaften die Brieftaubenzucht, es kaum ein Dorf, geschweige denn eine Stadt daselbst geben dürfte, die ihren Taubenverein besäße.

Frankreich hat mit Gesetz vom 15. September 1885 für den Kriegsfall die Requisition aller im Privatbesitze befindlichen Brieftauben vorgesehen und hiernach eine allgemeine Conscription gleichzeitig mit jener für Pferde, Tragthiere etc. angeordnet.

Auch in Italien bestehen Brieftaubenvereine, so in Modena, Bergamo, Parma und anderen Orten, deren Zucht- und Trainirungserfolge recht bemerkenswerte sind. Den hervorragendsten Platz aber nehmen dort unstreitig die militärischen Brieftaubenstationen ein, deren mustergiltige Einrichtungen [illegible] von allgemeinem Interesse sein dürften. —

Im Jahre 1876 wurde beim 12. Artillerie-Regimente in Ancona die erste derlei Station errichtet, welcher 1879 jene in Bologna folgte.

Die bei den großen Manövern i. J. 1882 um Foligno erreichten höchst befriedigenden Resultate mit diesen Brieftauben veranlassten das Kriegsministerium einen vollkommen regelmäßigen Correspondenzdienst für Italien derart zu

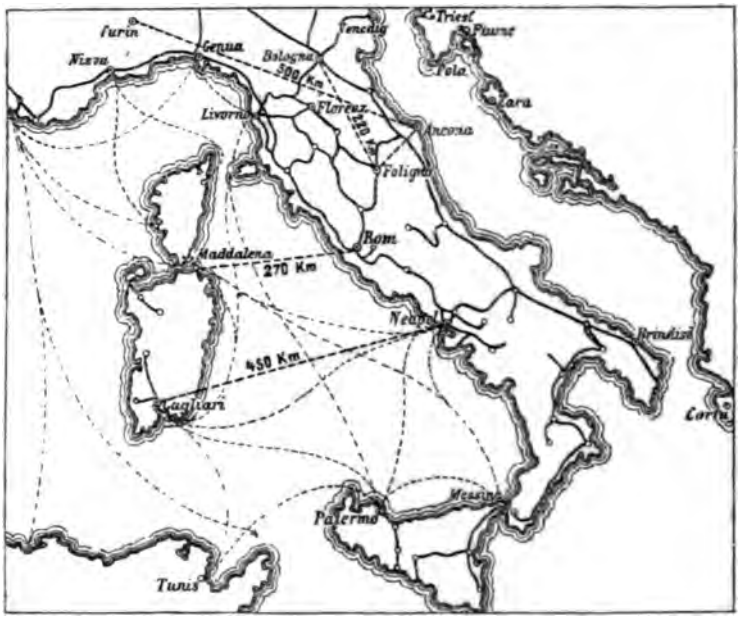
---

[1]) Nach dem Aufsatze des italienischen Genie-Lieutenants G. Malagoli in „Rivista d'artiglieria e genio", 1886.

nden, dass gegenwärtig 12 Militär-Brieftaubenstationen, über das ganze biet der Monarchie gleichmäßig vertheilt, für Zwecke der Armee und Flotte erzeit verfügbar sind. Neuerer Zeit erhielten auch Assab und Massaua in ika je eine Station.

Die erwähnten günstigen Erfahrungen wurden mit einer Anzahl Brief- ıben der Stationen Bologna und Ancona bei den Übungen in der Zeit vom bis 14. September 1882 gewonnen.

Durch die Tauben des Bologneser Schlages unterhielt man die Corre- ndenz zwischen dem Commando der 1. Division des 2. Corps in Umbrien mit ı Commando der Territorial-Division in Bologna. Die Entfernung in Luft-



ie schwankte zwischen 205 bis 220*km*. Im ganzen hatte Bologna 42 Tauben gestellt, welche alle, mit einer einzigen Ausnahme, in nachfolgenden Zeit- ımen im heimatlichen Schlage anlangten:

Flugdauer	Tauben	Mittlere Fluggeschwindigkeit pro Stunde
2 St. 55 Min. bis 3 St. 30 Min. . . .	12 Stück	64*km*
3 „ 55 „ „ 4 „ — „ . . .	10 „	56*km*
4 „ 5 „ „ 5 „ — „ . . .	14 „	49*km*
5 „ 15 „ „ 5 „ 20 „ . . .	2 „	39*km*
7 „ 45 „	1 „	29*km*

Am anderen Morgen nach dem Auffluge kamen an: 2 Tauben; gar nicht nen an: 1 Taube. Zusammen 42 Tauben.

Die bedeutendste Leistung ergab sich am 12. September, wo die De- ıche in 2 Stunden 55 Minuten, also mit einer mittleren Geschwindigkeit von *km* pro Stunde übermittelt wurde.

Allen Tauben waren eine, mitunter auch zwei Depeschen mitg worden — und täglich ohne Unterschied des Wetters fand deren Abfl statt — wobei sich durch Nebel, Regen etc. kein nachweisbarer Einfl die Flugdauer bemerkbar gemacht haben soll.

Jeder Flug wurde gleichzeitig von drei Tauben mit gleichlautend peschen unternommen; nur am 13. September ward bloß eine Taub schickt, die von Foligno nach Bologna in der Zeit von 3 Stunden 10 M gelangte. Neun andere Tauben wurden gleichfalls einzeln abgelassen u kamen nach ihrem Schlage zurück.

Durch die 40 Tauben der Station Ancona war die Local-Terri Division dieser Stadt mit der 2. Division des 1. Armeecorps auf etwa 1 Luftlinie Entfernung in Verbindung gesetzt. Auch hier ergaben sich be gende Resultate und mittlere Flugzeiten pro Stunde, welche jene der Bolo Tauben noch um einiges überboten.

Ein anderer praktischer Versuch, nur von noch größerer Bede weil ganz neu, wurde 1885 zwischen der Insel della Maddalena[1]) un in Scene gesetzt.

Diese beiden Punkte, durch einen 240*km* breiten Meeresarm getr sind in Luftlinie 270*km* von einander entfernt.

Am 29. Juli begannen die Versuche. Bis zum 3. August täglich — um das Verhalten der Tauben auch bei schlechtem Wetter (Regen und beobachten zu können — nur an solchen Tagen, wurden die Tauben fünf und sechs Stück, je nach Umständen, abgelassen.

Die erwähnte Distanz durcheilten die geflügelten Boten, in der R Maddalena-Rom, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 45*km* pro Von den abgelassenen Tauben kamen zwei Drittel in Rom an[2]).

Die Tauben bedurften im allgemeinen einer Zeitdauer zwischen 4 S 50 Minuten bis 8 Stunden 18 Minuten, und es kam mehrfach vor, d Brieftauben noch vor der telegraphischen Benachrichtigung über ihren in Rom anlangten.

Mit einer einzigen Ausnahme, wo außergewöhnliche Umstände mit haben mögen, ergaben sich glänzende Resultate, ungeachtet der großen und des langen Fluges über See.

Von den Tauben der Station Maddalena, die von Rom zurück gelangten bloß zwei Fünftel wieder nach ihrem Schlage. Dieses, dem Vor inferiore Resultat ist nur der geringeren Übung zuzuschreiben, denn es bekannt, dass die Thiere erst successive an größere Leistungen gewöhnt müssen. Dessenungeachtet hat sich gerade hier gezeigt, welch' großes tives Orientirungsvermögen die Brieftauben besitzen, welche, bei selb genügender Verübung, nur aus Anhänglichkeit an ihren Schlag, den g

---

[1]) Straße von S. Bonifacio zwischen Corsica und Sardinien, der neu festigende Kriegshafen. Anm. de

[2]) Die Brieftauben belgischer Race (Italien besitzt nur solche in sein tärischen Stationen) bewahren die Anhänglichkeit an ihren heimatlichen viele Monate, ja in manchen Beispielen sogar Jahre lang, besonders wenn Tauben, wie üblich, während ihrer Abwesenheit nach dem Geschlechte schei durch verschiedene Mittel zu schrecken und scheu zu machen sucht.

ber das Meer bis zu einem kleinen Fleckchen Erde unternehmen, welches nicht erblicken können [1]).

Auch die Station von Cagliari, welcher der Recognoscirungsdienst auf Meere obliegt, hat zu Übungszwecken Flugversuche über See angestellt uf der Linie nach Neapel Tauben auf 450*km* (also nur 20*km* von entfernt) abgelassen, welche Strecke von den prächtigen Thieren in den zurückgelegt wurde [2]).

Diese glänzenden Resultate sind natürlich von höchster Wichtigkeit für rbindung der Inseln und selbst von Schiffen auf hoher See mit dem de. Welche Bedeutung dieselbe unter Umständen erlangen könne, bedarf einer näheren Auseinandersetzung.

Der längste in Italien unternommene Flugversuch betrug 500*km* (von nach Ancona) in 10 Stunden 3 Minuten, trotz Regen auf der ganzen ; indes sind die militärischen Brieftauben-Stationen Italiens, sei es aus ischen, oder aus Gründen der sicheren Correspondenz, auf nicht mehr 0*km* auseinandergelegt.

Außer den nun im Vorhergehenden erwähnten größeren Versuchen wurden len Stationen Übungen und Experimente aller Art vorgenommen, um tellen, wie sich die Depeschenbeförderung durch Brieftauben bei Regen, Schnee, Gegenwind etc., dann bei Passirung höherer Gebirge, besonders pen, gestaltet.

Alle diese Experimente haben zur Evidenz sichergestellt, dass unter Verhältnissen ein vollkommen verlässlicher Correspondenzdienst durch uben zu vermitteln ist.

Nur wenn der Erdboden mit Schnee bedeckt ist, kehrt die Taube bloß einieren Entfernungen noch zurück [3]).

Auch bei strenger Kälte ergaben sich bedeutendere Verluste, doch kann la, durch Vermehrung der Anzahl gleichzeitig abzulassender Tauben, e schaffen.

Die mittlere Fluggeschwindigkeit kann mit 50 bis 60*km* pro Stunde mmen werden.

---

[1]) Um Maddalena von Rom aus zu sehen, müsste man ca. 6500*m* hoch sich n; indes ist bekannt, dass Tauben in einer Höhe von 4000*m* die Fähigkeit gen vollkommen verlieren und wie leblos herabsinken.

[2]) Nach der „New Yorker Handelszeitung" hatte ein sehr interessanter Versuch re 1886 stattgefunden. Am 9. October sendete Herr Henry Wagner in Boston einen Dampfer neun Brieftauben nach London. Bald nach ihrer Ankunft daselbst, October, ließ man dieselben fliegen, und sie traten ihre lange Reise über den schen Ocean an. Bis zum 10. Jänner d. J. hat Herr Wagner drei von den Tauben wieder erhalten. Eine derselben traf direct von London in Boston ein, eite wurde in der Nähe von New York eingefangen und die dritte wurde in h erschöpftem Zustande im Alleghany-Gebirge in Pennsylvanien gefunden. Da uben die Adresse ihres Eigenthümers auf ihren Flügeln gedruckt trugen, sie demselben von den betreffenden Findern prompt zugestellt. Die übrigen nach London gesendeten Tauben scheinen während des langen Fluges auf die ler andere Weise verunglückt zu sein.

[3]) Bei Gewittern oder im Sturme unterbricht die Taube nach kurzem Fluge eise, um dieselbe sofort wieder aufzunehmen, wenn das stürmische Wetter sich gt hat.

Der Brieftaubendienst obliegt in Italien den Genie-Directio in dieser Richtung dem Genie-Territorial-Commando zu Rom, als Leitung, unterstellt sind.

Jeder Station ist ein besonders ausgebildeter Taubenzüchter- *(sott'ufficiale colombicultore)* beigegeben [1]).

Die Tauben werden nach denselben Grundsätzen wie die Tr im Stande geführt.

Auch die königliche Marine betheiligt sich mit ihren Tran an den Übungen jener Tauben-Stationen, welchen der Dienst zur

Jede der 12 Stationen besitzt so viele Gruppen einer bestimm ausgebildeter Tauben, als dem Schlage jeweilig Orte angewiesen sind, derselbe zu correspondiren hat.

In jeder Gruppe werden das ganze Jahr hindurch Tauben für Linie trainirt. Ausgenommen ist die Zeit, in welcher alljährlich die beginnt und die so lange dauert, bis die Jungen der zweiten, manch der dritten jährlichen Brut in der, zur Ergänzung der ausgebildete gruppen erforderlichen Anzahl, großgezogen sind.

Zur guten Jahreszeit nun werden in jeder Gruppe die Hälfte d und selbst mehr darauf eingeübt, von Punkten, welche seitlich d lichen Correspondenzorte liegen, Nachrichten zurück zu bringen. Dad die Sicherheit der Verbindung nach allen Richtungen, eventuell selbs im freien Felde stehenden Truppen gewährleistet [2]).

Im Winter hingegen unternimmt man mit den Tauben der gelegenen Stationen bloß Flugübungen auf kurze Strecken, währen südlichen Stationen die Trainirung auf große Distanzen auch zu dies zeit betrieben wird.

Die obigen Bestimmungen gelten für normale Zeiten. Im B jedoch genügen ca. 12 Tage, um, falls gerade die Zeit der Flugunterb wäre, die Tauben sämmtlicher Stationen für bestimmte Zwecke genü zuüben, so dass dieselben in der Mobilisirungszeit vollständig für de zweck vorbereitet werden können.

[redacted]

gestatten, jedoch derart, dass sie bei der Rückkehr weder ihren Schlag wechseln, noch mit einer anderen Gruppe sich vermischen können [1]).

Die Fenster der Taubenschläge sind mit einer Art Käfig mit Fallenverschluss versehen, in welchen die von einem Fluge zurückkehrenden Tauben solange versperrt bleiben, bis ihnen durch den Aufseher die Depesche abgenommen wird. Die Ankunft der Taube kann leicht durch ein elektrisches Läutwerk angekündigt werden.

Auch alle anderen Geräthe, Nisteinrichtungen, Ausrüstung für die Depeschenmanipulation etc. etc. sind nach besonderen und vervollkommneten Modellen hergestellt.

Der Verfasser bespricht zum Schlusse den bemerkenswerten Vorschlag, Tauben zum Tour- und Retourfliegen zu dressiren, dessen Nützlichkeit unter Umständen gewiss nicht in Frage gestellt werden kann [2]).

Bei kürzeren Distanzen nämlich lassen sich eventuell die Tauben daran gewöhnen, von einem Punkte (dem Heimatsschlage, welchem sie entstammen) nach einem anderen täglich zu fliegen, wo sie Futter und Trank finden und dann wieder zurückkehren.

So, beispielsweise, könnten die Tauben der Station Bologna trainirt werden, nach Mantua und zurück zu fliegen. Dadurch ließe sich nun allerdings leicht eine geregelte Tour- und Retourcorrespondenz zwischen nahe gelegenen Punkten, wie z. B. den Gürtelforts eines befestigten Platzes untereinander oder mit dem Glacis u. s. w., einrichten.

Bis 35*km* Entfernung sind diesfalls schon Versuche mit günstigem Erfolge unternommen worden, und Verfasser zweifelt nicht daran, dass sich auch auf größere Strecken, etwa bis 100*km*, ein entsprechendes Resultat erzielen ließe: ist es doch erwiesen, dass wilde Tauben, aus freiem Antriebe, solche Distanzen zurücklegen, um Nahrung zu finden, oder die Küste des Meeres wegen des ihnen zuweilen nothwendigen Salzes aufsuchen.

Die Vortheile des Brieftaubendienstes im Kriege sind wohl kaum bestritten, doch immer aber nicht hinreichend gewürdigt.

Die geringen Kosten (in Italien erfordert die Station etwa 1000 Frcs. jährlicher Erhaltungskosten) stehen wahrhaftig in keinem Verhältnis mit dem ungeheueren Nutzen, den die Brieftauben gegebenen Falles leisten können.

---

[1]) Jene, anderen Orts bestehenden Einrichtungen, welche bloß einer Gruppe freien Ausflug ermöglichten, während die anderen inzwischen versperrt bleiben, damit keine Vermengung stattfindet — gestatten daher den Tauben jeder Gruppe alle drei bis vier Tage den unerlässlich nothwendigen freien Ausflug — ein fühlbarer Übelstand für diese Thiere des hohen Fluges, welchen zugemuthet werden muss, große und anstrengende Flugtouren zu unternehmen.

Die vorgeschilderte Einrichtung an den italienischen Taubenschlägen ist von Cargoli erfunden und in der bezüglichen Instruction für Militär-Brieftauben-Stationen enthalten (1886 erschienen).

[2]) Die Idee ist wohl nicht neu, und schon in dem Werke von La Perre de Vilmorin, deutsch bearbeitet und mit eigenen Erfahrungen ergänzt in: „Die Brieftaube" von Paul Schomann, Rostock; Rostock, Wilh. Werther's Verlag, 1883, erwähnt. Übrigens werden in Frankreich diesbezüglich umfassende Versuche schon seit längerer Zeit unternommen.

Italien. — Außerordentliches Erfordernis für die Kriegsm der neue Flottenplan. Nach einem Berichte der „*Italia militare*“ vom 19 hat der Marineminister mittels Gesetzentwurfes vom Parlamente die von 85 Millionen Lire als außerordentliches Erfordernis, vertheilt auf zu folgenden Zwecken gefordert:

1. Für den Bau neuer Schiffe 37 Millionen,
2. für die Beschaffung von Torpedos 25 Millionen,
3. für die Erwerbung von Schnellfeuerkanonen 4 Millionen,
4. für die Marine-Arsenale zu Spezia und Tarent je 9 Millionen,
5. für das Marine-Arsenal zu Venedig 1 Million.

Diese Summen dienen jedoch bloß zur Beschleunigung der schon im beschlossenen und 1887 nach einem geregelten Plane festgestellten Flo structionsarbeiten.

Nach dem erwähnten Flottenplane soll die Kriegsflotte Italiens 1897 zählen:

a) 76 Schlachtschiffe (*Navi di battaglia*), u. zw.:

16 erster Classe, darunter 11 nach den Typen „Duilio“ und „Dan

20 zweiter Classe und mit Ausnahme des älteren Panzerschiffe nach den Typen „Savoia“ und „Bausan“,

40 dritter Classe, als: Avisoschiffe, Kanonenboote, Kreuzer, Torped

b) 16 Last- und Transportschiffe.

c) 190 Torpedoschiffe (*Navi-torpediniere*), 12 Torpedo-Avisoschiffe Typus „Folgore“.

d) 120 Hochsee-Torpedoboote und 58 Küsten-Torpedoboote erster Classe, d. h. im ganzen 472 Schiffe; davon werden jedoch Ende 1897 f oder Vertheidigungszwecke 282 geeignet sein.

Gegenwärtig oder vielmehr anfangs 1888 — indem mehrere im liche Schiffe bis dahin ihrer Vollendung entgegen gehen — werden 17 Dienst gestellt werden können; berücksichtigt man jedoch darunter jene welche sich bald nicht mehr für den Kriegsgebrauch eignen werden, s die obige Zahl 103 bezw. 127 Schiffe neu zu erbauen.

Zur Ausscheidung aus der Flottenliste gelangen:

die Panzerschiffe erster Classe „Palestro“ und „Amadeo“;

die Schlachtschiffe zweiter Classe „Terribile“, „Formidabile“, „Pisani“ und „Caracciolo“;

die Schlachtschiffe dritter Classe „Esploratore“, „Vedetta“ (Aviso Cariddi“, „Guardiano“ und „Sentinella“ (Kanonenboote).

Werden jene Beträge summirt, welche vom 1. Jänner 1878 bis 30. Juni 1886 s für Schiffsbauten und Armirung der Schiffe, theils für die Beschaffung von edos und für Artillerieversuche erforderlich waren, so ergibt sich hiefür die me von 232,022.034 Lire und verblieb zur Completirung und Vollendung der uge befindlichen Bauten dieser Epoche der Betrag von 27,396.710 Lire.

Werden die Vorschläge des Marineministers gebilligt — woran nicht gezweifelt — so werden die außerordentlichen Ausgaben für die Flotte in den Jahren 1886 896 jährlich noch ca. 30 Millionen betragen.

M. Křiwanek, Hauptmann.

Deutschland. — Trennung der Feld- und Fuß-Artillerie. Behufs nung der Feld- und Fuß-Artillerie[1]) auch in der obersten Waffen-Instanz wurde isherige General-Inspection der Artillerie in eine General-Inspection Feld-Artillerie umgewandelt und neben derselben eine besondere General- ction der Fuß-Artillerie errichtet. Die bisherigen beiden Fuß-Artillerie- ctionen, deren Bezeichnung auf die vier Fuß-Artillerie-Brigaden übergeht, nen in Wegfall.

Die General-Inspectionen der Feld- und Fuß-Artillerie bestehen aus je neral-Inspecteur, 1 Chef des Generalstabes, bezw. des Stabes, 4, bezw. 3 Ad- ten und dem erforderlichen Unterpersonal.

Die Bestimmungen, betreffend den Geschäftskreis der General-In- tion der Feld-Artillerie, lauten:

1. An der Spitze der Feld-Artillerie steht der General-Inspecteur der Feld- erie. Derselbe hat in oberster Instanz alle Geschäfts- und Personal-Angelegen- n der Feld-Artillerie zu leiten und die waffenmäßige Aus- und Fortbildung ben, sowie die stete Kriegsbrauchbarkeit ihres Materials zu überwachen. Die nen Truppentheile sind in der Regel alle zwei Jahre gelegentlich der Schieß- gen von ihm zu besichtigen.

2. Der General-Inspecteur der Feld-Artillerie ist zugleich Mitglied der Landes- eidigungs-Commission, Vorsitzender der ersten Abtheilung, bezw., falls er im stalter dem General-Inspecteur der Fuß-Artillerie voransteht, des gesammten ral-Artillerie-Comités und gehört zum Vorstande der Vereinigten Artillerie- und nieur-Schule.

3. Der General-Inspecteur der Feld-Artillerie ist Seiner Majestät dem Kaiser Könige unmittelbar unterstellt und hat dementsprechend alle die Waffe be- nden Angelegenheiten, welche der Entscheidung Seiner Majestät bedürfen, sowie Berichte über die von ihm vorgenommenen Besichtigungen unmittelbar an Aller- ster Stelle vorzulegen.

4. Dem General-Inspecteur der Feld-Artillerie ist ein Stab beigegeben, welcher inem Chef des Generalstabes der Feld-Artillerie (der Regel nach im Range der ments-Commandeure) und vier Adjutanten (Stabsofficiere oder Hauptleute) besteht.

5. Der General-Inspection der Feld-Artillerie sind von Truppenbehörden zu- t die Feld-Artillerie-Inspectionen unterstellt, deren weitere Gliederung in den und Regimenter die nachfolgende Übersicht I angibt.

Außerdem unterstehen der General-Inspection die Prüfungs-Commission für tleute und Premier-Lieutenants der Feld-Artillerie und die für die Schieß- gen der Feld-Artillerie bestimmten Plätze, soweit über diese Plätze nicht die ral-Commandos als Territorial-Instanzen zu entscheiden haben.

Bezüglich der im Übrigen der General-Inspection der Fuß-Artillerie unter- en Artillerie-Schießschule steht dem General-Inspecteur der Feld-Artillerie inso- eine Einwirkung zu, als diese durch das Interesse seiner Waffe bedingt wird.

6. Der General-Inspecteur der Feld-Artillerie hat für seinen Dienstbereich lbe Befugnis zur Urlaubs-Ertheilung und — abgesehen von der Überweisung Mannschaften an die Arbeiter-Abtheilungen — auch dieselbe Disciplinar-Straf- lt wie ein commandirender General.

[1]) Die Trennung der Truppe wurde schon vor mehreren Jahren durchgeführt. A. d. Ref.

Übersicht I.

1. Feld-Artillerie-Inspection.

1. Feld-Artillerie-Brigade:
Ostpreußisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 1,
Westpreußisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 16.

5. Feld-Artillerie-Brigade:
Niederschlesisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 5,
Posensches Feld-Artillerie-Regiment-Nr. 20.

6. Feld-Artillerie-Brigade:
Schlesisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 6,
Oberschlesisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 21.

2. Feld-Artillerie-Inspection.

Garde-Feld-Artillerie-Brigade:
1. Garde-Feld-Artillerie-Regiment,
2. Garde-Feld-Artillerie-Regiment.

2. Feld-Artillerie-Brigade:
1. Pommersches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 2,
2. Pommersches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 17.

3. Feld-Artillerie-Brigade:
1. Brandenburgisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 3,
2. Brandenburgisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 18.

4. Feld-Artillerie-Brigade:
Magdeburgisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 4,
Thüringisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 19.

3. Feld-Artillerie-Inspection.

9. Feld-Artillerie-Brigade:
Schleswigsches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 9,
Holsteinisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 24.

10. Feld-Artillerie-Brigade:
1. Hannoversches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 10.
2. Hannoversches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 26.

11. Feld-Artillerie-Brigade:
Hessisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 11,
Großherzoglich hessisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 25,
Nassauisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 27.

4. Feld-Artillerie-Inspection.

7. Feld-Artillerie-Brigade:
1. Westphälisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 7,
2. Westphälisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 22.

8. Feld-Artillerie-Brigade:
1. Rheinisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 8,
2. Rheinisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 23.

14. Feld-Artillerie-Brigade:
1. Badisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 14,
2. Badisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 30.

15. Feld-Artillerie-Brigade:
Feld-Artillerie-Regiment Nr. 15.
Feld-Artillerie-Regiment Nr. 31.

Bestimmungen, betreffend den Geschäftskreis der General-Inspec-
der Inspectionen der Fuß-Artillerie lauten:

An der Spitze der Fuß-Artillerie steht der General-Inspecteur der Fuß-
Derselbe hat in oberster Instanz die Geschäfts- und Personal-Angelegen-
Fuß-Artillerie zu leiten, die waffenmäßige Aus- und Fortbildung derselben
chen und bei allen die Festungen betreffenden Fragen, soweit diese die
chen Interessen berühren, mitzuwirken.

leitet ferner die Personal-Angelegenheiten der Artillerie-Depôt-Inspectionen
Feuerwerks-Personales. Den Seiner Majestät dem Kaiser und Könige zu
Vorschlägen über Besetzung der Stellen der Artillerie-Depôt-Inspecteure
ereinbarung mit dem Kriegsministerium (Allgemeines Kriegs-Departement)
en.

Die einzelnen Truppentheile der Fuß-Artillerie sind jährlich einmal, u. zw.
h der Schieß- und Armirungsübungen derart von ihm zu besichtigen, dass
inen jeder Truppentheil in dem einen Jahre bei Schießübungen, in dem
i der Armirungsübung gesehen wird.

Der General-Inspecteur der Fuß-Artillerie ist Mitglied der Landesver-
-Commission, Vorsitzender der zweiten Abtheilung, bezw., falls er im
dem General-Inspecteur der Feld-Artillerie voransteht, des gesammten
tillerie-Comités und gehört zum Vorstande der Vereinigten Artillerie- und
Schule.

Der General-Inspecteur der Fuß-Artillerie ist Seiner Majestät dem Kaiser
unmittelbar unterstellt und hat dementsprechend alle die Waffe betreffenden
eiten, welche der Entscheidung Seiner Majestät des Kaisers und Königs
sowie die Berichte über die von ihm abgehaltenen Besichtigungen un-
n Allerhöchster Stelle vorzulegen.

em General-Inspecteur der Fuß-Artillerie ist ein Stab beigegeben, welcher
Chef des Stabes der Fuß-Artillerie (in der Regel im Range der Regiments-
ire) und drei Adjutanten (Stabsofficiere oder Hauptleute) besteht.

Der General-Inspection der Fuß-Artillerie sind von Truppen-Behörden zu-
Fuß-Artillerie-Inspectionen unterstellt, welche aus dem Inspecteur (der
n im Range und mit den Gebürnissen eines Brigade-Commandeurs) und
tanten (Hauptmann oder Lieutenant) bestehen und deren weitere Gliederung
gende Übersicht II ergibt.

erdem unterstehen derselben die Artillerie-Schießschule, die Oberfeuer-
le, die Prüfungs-Commission für Hauptleute und Premier-Lieutenants der
rie und diejenigen Schießplätze, welche allein für die Schießübungen der
rie bestimmt sind, soweit über diese Plätze nicht die General-Commandos
ial-Instanzen zu entscheiden haben. Bezüglich der Artillerie-Schießschule
General-Inspecteur der Feld-Artillerie insoweit eine Einwirkung zu, als
n die Interessen seiner Waffe bedingt wird.

ür ihren Dienstesbereich haben die Befugnis zur Urlaubsertheilung und
inar-Strafgewalt der General-Inspecteur der Fuß-Artillerie: wie ein com-
r General, hinsichtlich der Disciplinar-Strafgewalt, mit Ausnahme der
g von Mannschaften an die Arbeiter-Abtheilungen, die Fuß-Artillerie-
: wie ein Divisions-Commandeur.

Übersicht II.

uß-Artillerie-Inspection:
Garde-Fuß-Artillerie-Regiment,
Niederschlesisches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 5,
Schlesisches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 6.

uß-Artillerie-Inspection:
Ostpreußisches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 1,
Pommersches Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 2,
Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 11.

Artillerie-Regimentes.

Vorstehende Formations-Änderungen treten mit 1. April 188

General-Artillerie-Comité. Das General-Artillerie-Comi
1. April l. J. zur Wirksamkeit gelangt, bildet eine Vereinigung
der Feld- und Fuß-Artillerie, welche behufs Begutachtung bes
artilleristischer Fragen zeitweise und vorübergehend zusammentritt.

Zu diesen Fragen gehören die reglementarischen und organ
hältnisse beider Waffen, die Bewaffnung und Ausrüstung derselben,
sche Anwendung und Verwertung der auf dem Wege technischer V
dem Gebiete der artilleristischen Wissenschaft gewonnenen neuen

Das General-Artillerie-Comité besteht aus zwei Abtheilung
die erste — unter dem Vorsitz des General-Inspecteurs der Feld
besonderen, die Feld-Artillerie, die zweite — unter dem Vorsitze de
teurs der Fuß-Artillerie — die besonderen, die Fuß-Artillerie bet
berathen. Fragen, welche beide Waffen berühren, sind unter dem Vor
älteren der beiden genannten General-Inspecteure von beiden Abtheil
zu berathen.

Stimmführende Mitglieder des General-Artillerie-Comités sin

1. Abtheilung.

Die der Garnison Berlin angehörigen Generale und in Gene
findlichen Officiere der Feld-Artillerie,
der Chef des Generalstabes der Feld-Artillerie.

2. Abtheilung.

Die der Garnison Berlin angehörigen Generale und in Gene
findlichen Officiere der Fuß-Artillerie,
der Chef des Stabes der Fuß-Artillerie;
dann in beiden Abtheilungen noch: der Präses der Artille
mission,
der Chef der Artillerie-Abtheilung des Kriegsministeriums,
der Chef der technischen Abtheilung des Kriegsministerium
der Inspicient des Artillerie-Materials,
der Director der Artillerie-Schießschule.

Die General-Inspecteure der Feld- und Fuß-Artillerie
rathungen der ihrer Waffe entsprechenden Abtheilung des General

Der Allerhöchsten Entscheidung bleibt auch vorbehalten, inwieweit etwa diesen Fällen die Zahl der stimmführenden Mitglieder durch Zuziehung noch erer Officiere zu verstärken ist.

Über das Ergebnis der von Seiner Majestät dem Kaiser und Könige angeord-n Berathungen, gleichviel, ob dieselben von beiden oder nur von einer Abtheilung ehalten worden sind, ist an Allerhöchster Stelle zu berichten. Die Sitzungs-okolle sind bei gemeinsamen Berathungen nach Bestimmungen des jeweiligen itzenden, bei Berathungen nur Einer Abtheilung bei letzterer aufzubewahren.

Auflassung der Pulverfabrik in Metz. Die Pulverfabrik in Metz wurde April 1887 aufgelöst.

Erhöhung der Fourage. Sämmtliche Fourage-Rationen sind mit 1. April l. J. 250*gr* Hafer erhöht worden, wofür die alljährlich für drei Monate bewilligt esene Fourage-Erhöhung in Wegfall kommt.

(„Armee-Verordnungsblatt" Nr. 9, vom 30. März 1887.)

Deutschland. — Vermehrung der Feld-Artillerie. Zufolge „Armee-rdnungs-Blattes" Nr. 7 vom 14. März l. J. wird die Feld-Artillerie um 16 Ab-lungs- (Batterie-Divisions-) Stäbe und 17 Feld-Batterien, darunter 1 reitende, ehrt, u. zw.:

2. Garde-Feld-Artillerie-Regiment,
1. Badisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 14,
Feld-Artillerie-Regiment Nr. 15,
Westpreußisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 16,
2. Pommersches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 17,
2. Brandenburgisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 18,
Thüringisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 19,
Posensches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 20,
Oberschlesisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 21,
2. Westphälisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 22,
2. Rheinisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 23,
Holsteinsches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 24,
2. Hannoversches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 26,
Nassauisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 27,
2. Badisches Feld-Artillerie-Regiment Nr. 30,
Feld-Artillerie-Regiment Nr. 31

je einen Abtheilungsstab und eine Feld-Batterie; das

Großherzoglich hessische Feld-Artillerie-Regiment Nr. 25

eine Feld-Batterie.

Mit Hilfe dieser Neuformationen werden das 2. Garde-Feld-Artillerie-Regiment, e die Regimenter Nr. 14 bis 24, 26, 27, 30 und 31 zu drei Abtheilungen mit rei Batterien formirt. Diese Abtheilungen erhalten die Bezeichnung „I., II., Abtheilung"; bei dem 1. Badischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 14 ist eine der Batterien der III. Abtheilung eine reitende. Eine der neuerrichteten Batterien unter der Bezeichnung „6. Batterie" der II. Abtheilung des Großherzoglich ischen Feld-Artillerie-Regimentes Nr. 25 zugetheilt.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1

Mit Ende Jänner 1887 waren krank verblieben	11.0
Im Monate Februar 1887 sind erkrankt	23.2
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.5
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Im Monate Februar 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekom	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	15.07
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	7.73
Zusammen	22.80
darunter als:	
genesen	21.41
infolge von Krankheiten gestorben	13
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.48
u. zw.: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.65
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.83

Bei den in Abgang gekommenen 22.802 Mann waren an behandelten K heiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle
Scorbut	11	—	Acuter Bronchial-Katarrh	3511
Cholera	1	—	Lungen-Entzündung	21
Darm-Typhus	82	17	Rippenfell-Entzündung	7
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	564	—	Magen-Katarrh	1344
Blattern	23	1	Acuter Darm-Katarrh	86
Tuberculose der Lungen	87	40	Venerische und syphilitische Krankheiten	1977
Katarrh d. Augen-Bindehaut	503	—	Wunddruck der Füße	63
Trachom	111	—		

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Tod infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Be in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	
Wien	83	25	0·55	Krakau	78	27	0
Graz	96	28	0·24	Budapest	98	32	0
Innsbruck	96	23	0·50	Pressburg	76	33	0
Zara	113	35	1·52	Kaschau	77	34	0
Prag	95	33	0·77	Temesvár	86	32	0
Josefstadt	89	27	0·35	Hermannstadt	97	43	0
Brünn	82	21	0·16	Agram	91	36	0
Lemberg	82	30	0·66	Sarajevo	72	29	0

Außerdem sind noch vorgekommen:
25 Selbstmorde, 3 Verunglückungen mit tödlichem Ausgange.

Das russische Gebirgs-Artillerie-Material [1]).

(Hiezu Taf. 10.)

Die russische Gebirgs-Artillerie wurde in der letzteren Zeit mit einem en Geschütze ausgerüstet, welches den Namen $2^1/_2$zöll. Kanone M. 1883 führt.

Rohr und Lafette.

Das Rohr (Fig. 1) ist nach Art der Krupp'schen Kanonen aus Stahl gt und mit einem Rundkeilverschlusse versehen.

Caliber $2^1/_2$ Zoll = 6·35*cm*.

Gewicht des Rohres 6 Pud = 98·28*kg*.

Ganze Länge des Rohres 39·79 Zoll = 101*cm*.

Progressivdrall { am Beginn 40·4 Caliber, bei der Mündung 20 Caliber.

Anzahl der Züge 20.

Länge der gezogenen Bohrung 30·68 Zoll = 77·92*cm*.

Hinterwucht 1 Pud 20 Pfund = 24·6*kg*.

Das Visirkorn ist, um eine längere Visirlinie zu erhalten, in der e der Mündung und nicht an den Schildzapfenangüssen angebracht.

Die Lafette ist, um das Überstürzen derselben beim Schusse zu be- gen, sehr lang gehalten und wurde — da sie bei solcher Länge einem le nicht aufgeladen werden konnte — zusammenlegbar construirt.

Dieselbe besteht daher aus dem Stirntheile *S* und aus dem Protzstock- e *P* (Fig. 2), welche mit Hilfe von Bolzen *a*, die durch an beiden Theilen dliche Scharniergelenke reichen, fest zusammengefügt werden.

Die Lafettenwände sind aus Eisenblech erzeugt und die Ränder der de nach außen umgebogen.

Die Wände sind durch das Stirnblech *g* durch das Protzstockblech *f* und die Mittelbleche *c* und *d*, an welchen sich zugleich die Scharniergelenke den, außerdem durch Querbolzen miteinander verbunden.

An der Stirnseite, innerhalb der Lafettenwände, sind die Schildpfannen- r *b* angenietet, während am Protzstockbleche eine Pflugschar angebracht auf den Protzstockbolzen die Richthandhabe *D* aufgesteckt ist.

Der Achsstock (Fig. 3) ist rund und geht durch die Schildpfannen- r *b* durch; an der Drehung wird er durch den Ansatz *m* verhindert, er an der Achse angeschweißt ist und in einen Einschnitt des Schild- enträgers reicht; an der Längsverschiebung wird die Achse durch einen n, *n* gehindert.

Um den Rücklauf in jenen Fällen zu vermindern, wo das Geschütz auf en Bergflächen aufgestellt werden muss, werden Hemmstricke angewendet, die eine Schlinge in die in der Mitte der Lafette befindlichen Haken *q* 2), die andere in auf den Radnaben angebrachte Haken eingehängt wird.

---

[1]) Benützt wurden hiezu hauptsächlich die „Waffenlehre" von Paškjevič, das che „Artillerie-Journal" und Verordnungsblätter, dann die Tabellen von efski.

Die Richtmaschine besteht aus dem auf den Achsstock aufgesteckten Muff *i* (Fig. 2, 3 und 4) mit dem Hebel *j*, dessen Ende das Hinterstück des Rohres stützt. Auf den Muff aufgesteckt und fest mit demselben verbunden ist das Band *h*, welches die Schraubenmutter *p* trägt, durch welche die Richtschraube reicht, die oben ein Handrad *l* trägt.

Der obere Theil der Richtschraube reicht durch ein mit der Lafettenwand fest verbundenes Lager *k*, welches wohl eine Drehung der Richtschraube, jedoch keine Längsverschiebung derselben zulässt, daher bei der Drehung des Handrades der Muff *i* sich drehen muss und so, mit Hilfe des Hebels *j*, das Rohr gehoben oder gesenkt werden kann.

Um das Rohr nach Bedarf erhöhen zu können, ist die Lafette ... ziemlich weit nach abwärts ausgebogen.

Die Räder sind gewöhnliche Speichenräder mit hölzerner Nabe, haben einen Durchmesser von 3 Schuh 5 Zoll (104·2*cm*) und wiegen ca. 4 Pud (65·5*kg*).

Packung.

Zum Aufpacken wird das Rohr ausgehoben, werden die Räder abgenommen und die Lafette auseinandergenommen. Um das Übergewicht auf der rechten Seite herabzumindern, wird die Richtschraube auf der linken Seite der Lafette fortgebracht, wie dies in Fig. 2 punktirt angezeigt ist; hiedurch hält sie mit Bande *h* das Gleichgewicht. An dem Haken *r* wird während des Marsches ... Wischer befestigt.

Der Traghebel (Fig. 5) besteht aus dem eisernen Bogen *AA* mit Protznagel *a* und der Gabeldeichsel *BB*.

Zum Aufpacken kann die Gabeldeichsel vom Bogen *AA* getrennt werden. Ist das Geschütz fahrend fortzubringen, so wird durch den Protznagel ein Splint *c* durchgesteckt, um ein Abspringen des Protzstockes vom Protznagel zu verhindern.

Damit der Protzstock beim Fahren nicht auf der Erde gezogen, sondern in einer gewissen Höhe über derselben erhalten werde, ist mit dem Bogen *AA* die Rippe *b* verbunden, gegen welche sich der Protzstock stützt.

Ist der Protzstock vom Protznagel herabgenommen, so wird (Fig. 6) die Gabeldeichsel mit Hilfe der Riemen *m*, welche in den Ringen *d* am Bogen *AA* (vergl. Fig. 5) befestigt werden, in einer gewissen Höhe über dem Boden erhalten.

Reicht zur Fortbringung des Geschützes ein Pferd nicht aus, so werden in die an der Gabeldeichsel befindlichen Ringe die Zugstränge eines zweiten eingehängt (Fig. 6).

Beim Aufpacken (Fig. 7, 8, 9 und 10) werden einem Pferde ... Rohr, zweien die Lafette, einem vierten die Räder und der Traghebel aufgeladen. Auf das Pferd, welches den Protzstocktheil trägt, werden außerdem zwei Verschläge mit Ausrüstungsgegenständen aufgepackt.

Das Gewicht der aufgepackten Last beträgt bei jedem Pferde ca. 8 Pud (131*kg*).

Gewicht der Lafette ohne Räder 9 Pud (147·4*kg*).

Gewicht des Lafetten-Stirntheiles 6 Pud (98·3*kg*).

Höhe der Lafette 27 Zoll (0·686*m*).

Größte Elevation + 29 Grad.
Größte Depression — 15 Grad.
Geleisweite 33 Zoll (0·838*m*).

Munition.

Das Hohlgeschoss (Fig. 11) ist doppelwandig und bekommt den ussionszünder M. 1884, welcher bereits im 4. Hefte, Jahrgg. 1886, tizen, Seite 72) dieser „Mittheilungen" beschrieben ist.

Länge des Hohlgeschosses = 2½ Caliber.
Gewicht des adjustirten Hohlgeschosses 10 Pfund = 4·095*kg*.
Gewicht der Sprengladung 17 Solotnik = 72·4*g*.
Das Hohlgeschoss gibt ca. 100 Sprengstücke mit einem durchschnitt-en Gewichte von 3 Solotnik = 12·75*g*.

Das Shrapnel (Fig. 12) ist ein Hülsenshrapnel, wobei die Hülse aus l erzeugt ist.

Der Stoßspiegel *n* hat die Form einer umgestürzten Schale. Damit die gsaxe des Shrapnels auch im adjustirten Zustande zu einer Schweraxe werde, außer dem Communicationsröhrchen *m* noch eine konische Röhre *q* ein-tzt, deren Oberfläche parallel zur inneren Oberfläche des Shrapnels ist, und derselben wenig mehr als einen Füllkugeldurchmesser absteht.

Der Raum zwischen der Röhre *q* und dem Communicationsröhrchen wird Schwefel ausgegossen, sonach die Füllkugeln eingefüllt und gleichfalls mit wefel vergossen, hierauf der Kopf befestigt: es muss nämlich das ganze en bei abgenommenem Kopfe stattfinden, da das Shrapnel kein Füll-hat.

Gewicht des adjustirten Shrapnels 10 Pfund (4·095*kg*).
Anzahl der Füllkugeln 88.
Durchmesser der Füllkugeln 5 Linien (10·6*mm*).
Gewicht der Füllkugeln 2½ Solotnik (10·659*g*).
Gewicht der Sprengladung 7 Solotnik (29·82*g*).
Das Shrapnel ist mit dem 10 Secunden-Zeitzünder adjustirt.

Die Kartätsche (Fig. 13) besteht aus einer Büchse, die mit Kugeln Zink gefüllt ist. Die Büchse ist eigentlich doppelwandig, indem sie aus äußeren weißblechernen und einer inneren zinkenen, aus drei Theilen mmengesetzten Hülse besteht.

Die Kugeln werden lagenweise eingeschlichtet, so dass die Füllung 14 Lagen zu je 6 Kugeln besteht, in deren Mitte sich 12 Kugeln be-n, mithin im ganzen 96 Füllkugeln. Die Zwischenräume werden nicht egossen.

Boden und Deckelspiegel sind aus Kupfer erzeugt, an letzteren ist eine ne Handhabe mit zwei Schrauben befestigt.

Mittleres Gewicht der Füllkugeln 6 Solotnik = 25·5*g*.
Durchmesser derselben 0·75 Zoll = 19*mm*.
Mittleres Gewicht der Kartätsche 8 Pfund = 3·28*kg*.
Zur Ausrüstung gehören Schuss- und Wurf-Patronen.
Schusspatrone = 90 Solotnik (0·38*kg*)
Wurfpatrone = 45 „ (0·19*kg*) } grobkörnigen Pulvers.

Anfangsgeschwindigkeit:

beim Schießen 932 Fuß = 284*m*;
beim Werfen 578 Fuß = 176*m*.

Die Schießtafel reicht für das Schießen der Hohlgesc
2000 Sascheln (4266*m*), für das Werfen bis 1000 Sascheln (21

Aufsatz.

Die Aufsatzhülse *D* (Fig. 14) wird mit ihrem Zapfen, d
parallel zur Rohraxe ist, in ein am Hinterstück des Rohres befindli
eingesteckt und darin mittels einer Schraubenmutter sammt Handhal
gehalten.

Die Hülse ist weiters mit einer Libelle *G* versehen, die dazu
Aufsatzstab stets vertical stellen zu können. Um die Aufsatzhül
an der Bodenfläche des Rohres anhaften zu machen, ist in le
Haken *J* eingeschraubt, in welchen ein Einschnitt *K* der Hülse ein

Der Stab ist in Linien eingetheilt.

Munitionsverschlag.

Der Munitionsverschlag (Fig. 15) fasst 6 Geschosse und 6
u. zw. werden erstere in den Fächern *A*, letztere in jenen *B* unte
Um den nach dem Aufpacken oben befindlichen Theil vor dem Eind
Regenwassers zu schützen, ist eine in Scharnieren bewegliche Klapp
schiene) *b* angebracht. Die Verschläge werden mit den Ringen *a*
des Packsattels eingehängt.

Ein Pferd (Fig. 16) trägt zwei Verschläge.

Zu jedem Geschütze gehören 8 Munitionstragpferde, welche dah
schosse und 96 Patronen tragen; von letzteren sind die Hälfte Sch
Hälfte Wurf-Patronen. Oberlieutenant T

Reorganisation der italienischen Artillerie [1]).

Nach dem in der Sitzung vom 2. Mai d. J. dem Parlamente v
Gesetze über die Neuordnung des Heeres wird insbesondere die Artil
durchgreifenden Reorganisation unterworfen, auf Grund welcher diese
folgende Formation annehmen, resp. umfassen wird:

Die Artillerie[2]) des permanenten Heeres:

1. Die General-Artillerie-Inspection,
2. 4 Feld-Artillerie-Commanden,
3. 3 Commanden für die Festungs-Artillerie, Artillerie-Territ
tionen und Artillerie-Etablissements,

---

[1]) Im Auszuge nach der „*Italia militare*", Nr. 53 vom 6. Mai 188
[2]) Betreff der bisherigen Zusammensetzung der italienischen Artil
„Mittheilungen", Jahrgg. 1886, 12. Heft, S. 251 der Notizen.

4. 14 Artillerie-Territorial-Directionen,
5. die Directionen der Artillerie-Etablissements,
6. 12 Regimenter Divisions-Artillerie,
7. 12 Regimenter Corps-Artillerie,
8. 1 Regiment reitender Artillerie,
9. 1 Regiment Gebirgs-Artillerie,
10. 5 Regimenter Festungs-Artillerie,
11. 5 Compagnien Artillerie-Arbeiter,
12. 1 Compagnie Artillerie-Veteranen.

Die General-Artillerie-Inspection wird bestehen aus:

1 General-Lieutenant als General-Inspector,
1 Waffen-Inspector,
1 Inspector der Versuchs-Commissionen, der gleichzeitig als Commandant Artillerie-Central-Schießschule fungirt,
2 Feld-Artillerie-Inspectoren,
1 Inspector der Festungs-Artillerie und aller Artillerie-Directionen und blissements,
1 Secretariat.

Alle höheren und niederen Artillerie-Officiere, welche dem Secretariat Artillerie-General-Inspection, den Feld- oder Festungs-Artillerie-Commanden, Artillerie-Territorial-Directionen, den Directionen der Artillerie-Etablissements der Artillerie- und Genie-Applicationsschule als Eleven angehören, werden Artilleriestab formiren.

Jedes der *sub* 6 angeführten Feld-Artillerie-Regimenter wird mmengesetzt sein aus 1 Regimentsstab, 2 Brigade- (Batterie-Divisions-) ben, 8 Batterien zu je 6 Geschützen im Kriege, 1 Artillerie-Train-Compagnie 1 Depôt.

Die *sub* 7 erwähnten Feld-Artillerie-Regimenter werden den stehenden gleich gegliedert sein, nur dass sie anstatt Einer Artillerie-Train-pagnie deren zwei zählen, welche zusammen eine Brigade formiren.

Das Regiment reitender Artillerie wird aus 1 Regimentsstab, Brigadestäben, 6 Batterien zu je 6 Geschützen, 1 Artillerie-Train-Brigade 4 Compagnien und 1 Depôt bestehen.

Das Gebirgs-Artillerie-Regiment wird sich formiren aus Regimentsstab, 3 Brigadestäben, 9 Gebirgs-Batterien und 1 Depôt.

Die Gliederung der 5 Festungs-Artillerie-Regimenter unter sich d nicht gleich sein: 2 derselben werden aus je 1 Regimentsstab, Brigadestäben, 16 Compagnien und 1 Depôt, die anderen 3 Regimenter je 1 Brigadestab und 4 Compagnien weniger bestehen.

Die Artillerie der Mobil-Miliz:

1. 13 Feld-Artillerie-Brigaden zu je 4 Batterien,
2. 14 Artillerie-Train-Compagnien,
3. 36 Festungs-Artillerie-Compagnien,
4. 3 Gebirgs-Artillerie-Brigaden zu je 3 Batterien.

Nach der Durchführung dieser Neuordnung wird die italienische Artillerie zählen, u. zw.:

Die Feld-Artillerie

a) des stehenden Heeres:

24 Regimenter mit 48 Brigaden oder 192 Feld-Batterien mit 1152 Geschützen;

1 Regiment reitender Artillerie zu 3 Brigaden oder 6 reitender Batterien mit 36 Geschützen;

b) der Mobil-Miliz

13 Brigaden zu je 4 Feld-Batterien mit 312 Geschützen; somit die gesammte Feld-Artillerie 1500 Geschütze, d. i. um 188 Geschütze mehr als nach der bis jetzt in Kraft stehenden Organisation.

Die Gebirgs-Artillerie

a) des stehenden Heeres:

3 Brigaden mit 9 Batterien oder 54 Geschützen;

b) der Mobilmiliz:

3 Brigaden mit 9 Batterien oder 54 Geschützen, daher die ganze Gebirgs-Artillerie 108 Geschütze oder um 36 Geschütze mehr als bisher.

Die Festungs-Artillerie

a) des stehenden Heeres:

5 Regimenter mit zusammen 17 Brigaden oder 68 Compagnien.

b) der Mobil-Miliz:

36 Compagnien, im ganzen daher 104 Compagnien[1]) oder um 16½ Compagnien mehr als bisher.

Hauptmann M. Křiwanek

Italien. — Normen für den Patronen-Ersatz der Infanterie im Gefechte.

Diese im „*Giornale militare ufficiale*“ (*Dispensa* vom 31. März 1887) veröffentlichten Normen lauten:

1. Jedes Linien-Infanterie- und Bersaglieri-Regiment erhält pro Bataillon einen fünften, ausschließlich für den Gewehr-Patronen-Transport bestimmten Wagen als „*Carretta per cartucce*“.

Dieser Wagen enthält zwei Patronen-Verschläge mit je 1800 Patronen und 64 Patronen-Tornister mit je 30 Paketten oder 240 Patronen, d. i. im ganzen 18.960 Patronen.

2. Die in den beiden Verschlägen verpackten Patronen sind zur Completirung der Patronen-Ausrüstung des einzelnen Mannes bestimmt, u. zw. als Ersatz für die unbrauchbar gewordenen oder bei kleineren, minder wichtigen Operationen (als: auf Vorposten, von Patrouillen etc.) verschossenen Patronen.

---

[1]) Die Territorial-Miliz ist vorläufig von der Reorganisation nicht berührt.

3. Die Patronen-Tornister[1]) sind aus schwarzem Fell, enthalten 30 Patronen-Pakette und wiegen im gefüllten Zustande fast ebensoviel als die gepackten wöhnlichen Tornister.

4. Wird das Zusammentreffen mit dem Feinde für wahrscheinlich beden, so sind die 64 Patronen-Tornister an ebensoviele Soldaten zu vertheilen, che dieselben statt ihrer eigenen Tornister zu tragen haben. Die Tornister er Mannschaft sind dagegen, mit Belassung der darin untergebrachten ronen, statt der Patronen-Tornister auf dem Wagen zu hinterlegen.

Die erwähnten Patronen-Tornister sind im Bataillon derart zu vertheilen, je 16 auf je 1 Compagnie, oder je 1 Patronen-Tornister auf je 1 Schwarm Compagnie entfallen. Sonach sind nach Abschlag von 6 für jeden mit Patronen-Tornister belasteten Mann bestimmten Paketten pro Schwarm Pakette, im Falle eines Kampfes somit ungefähr 2 Pakette für jeden mit Gewehr ausgerüsteten Mann des Schwarmes als Ergänzungs-Dotation[2]) anden.

5. Die Commandanten sowohl größerer, als kleinerer Truppentheile haben Tragen der Patronen-Tornister durch die Mannschaft mit Vorzug und selbst Übermaße anzubefehlen, denn während es auf der einen Seite keinen Nach- mit sich bringt, diese Tornister an die Mannschaft vertheilen zu lassen, ngleich man dem Feinde nicht begegnen sollte, so könnte es auf der anderen die nachtheiligsten Folgen nach sich ziehen, wenn die erwähnte Ergänzungs- tion im Bedarfsfalle abgehen würde.

6. In der Marsch-Colonne sind die in Rede stehenden Wagen, gleichgiltig sich auf denselben die Patronen- oder Mannschafts-Tornister befinden, neben Bagage-Wagen der Truppenkörper einzureihen.

7. Sobald die Patronen-Tornister von der Mannschaft getragen werden, diese von ihren auf den Wagen zu deponirenden Tornistern die Ess-Schale den Mantel abzunehmen und auf dem Patronen-Tornister zu befestigen.

Nachdem es infolge gewisser Umstände nicht ausgeschlossen ist, dass Patronen-Tornister durch mehrere Tage von den betreffenden Soldaten zu en sein werden, bis die Wagen mit ihren Tornistern wieder zur Truppe ge- en, so haben die betreffenden Truppen-Commandanten das Nöthige betreffs einschaftlicher Benützung, resp. Theilnahme dieser Soldaten an den von übrigen Mannschaft getragenen Gegenständen (Zelte, Reserve-Lebensmittel, leidungsstücke etc.) zu verfügen.

8. Die Vertheilung der in den Patronen-Tornistern verpackten Patronen während des Kampfes zu erfolgen; ausnahmsweise ist es gestattet, dieselbe Beginn des Kampfes vorzunehmen. Wird ein Truppenkörper (Bataillon oder pagnie) in den Kampf nicht verwickelt, so können die mit dem Patronen- ister belasteten Soldaten desselben den im Gefecht stehenden Abtheilungen eigenen Regiments oder auch anderer Regimenter zur Verstärkung, resp. Vermehrung ihrer Patronen-Vorräthe zugeführt werden.

Sind die Patronen aus den Tornistern verausgabt, so können die mit n belasteten Soldaten zu den Kleingewehr-Munitionswagen des Divisions- lerie-Munitionsparkes zum Patronenfassen gesendet werden.

[1]) Sind dem gewöhnlichen Mannschafts-Tornister ähnlich eingerichtet. A. d. Ref.
[2]) Als Basis wurde das für jeden mit dem Repetirgewehr ausgerüsteten Mann irte Patronenausmaß genommen.

9. Kann auf Märschen, in Feindesnähe, ein mit dem Patronen-T belasteter Mann seiner Abtheilung nicht mehr folgen, oder wird ein Mann im Kampfe verwundet etc., so ist dessen Patronen-Tornister einem anderen Soldaten, gegen Abgabe des eigenen Tornisters an ersteren überweisen. Überhaupt ist an dem Grundsatze festzuhalten, diese Pa Reserve, welche für den Kampf disponibel zu sein hat, in keinem Fa unter keiner Bedingung zu verzetteln. Diesem Grundsatz ist auch dann nung zu tragen, wenn die Truppe den Kampf mit abgelegten Tornist führen bestimmt ist; es haben dann die betreffenden Soldaten den Pa Tornister umgehängt zu behalten, doch haben sich im Tragen desselb zu einem Schwarm gehörenden Soldaten nöthigenfalls abzulösen.

10. Bei den großen Manövern und in den mobilen Lagern erhalt Soldaten, welche während derselben den Patronen-Tornister tragen, eine von 10 Centesimi für den betreffenden Tag. Im Kriege erhalten diese S eine tägliche Zulage von 50 Centesimi, jedoch nur für jene Tage, an w sie den Patronen-Tornister thatsächlich getragen haben. Wurden infol Umständen mehrere Soldaten zum Tragen eines Patronen-Tornisters w eines und desselben Tages verwendet, so ist die Tageszulage proportion dieselben zu vertheilen.

11. Im Felde sind die den Patronen-Tornister tragenden Soldaten bewirkter Wiederergänzung ihres Vorrathes im Tornister vorzugsw Blessirten-Träger zu verwenden.

Hauptmannn M. Kfiwa

Einige Betrachtungen über die Vertheidigungs-Einrichtungen Ita

(Nach einem Artikel der „*Rivista militare Italiana*", Dispensa IX. — September

Der anonyme Verfasser dieses Artikels hebt den großen Wert d festigungen hervor und führt Citate als Beleg an. Sodann übergeht das Vertheidigungssystem Italiens und erörtert die Bedeutung der Befesti für dasselbe. Nur mit Hilfe guter und ausreichender Befestigungen möglich, eine große Armee schlagbereit zu haben, statt sie zum Schut so ausgedehnten Grenzen zu zersplittern. Hieraus erkläre sich die Anl vieler Sperrbefestigungen an der Alpengrenze vom Col di Tenda bis Fella-Thale in den Carnischen Alpen, die offensiv-defensive Au bei Cadore inbegriffen.

Im Verlaufe wird dann die Wichtigkeit des Defilés von Stra und der vorzüglichen Vertheidigungslinie des Po hervorgehoben und die wendigkeit von Stützpunkten, welche hier naturgemäß den Charakte Brückenköpfen haben müssten, betont.

Auch die Fortificirung einiger Punkte in der Strecke Genua-Stra ist von großer Bedeutung und deshalb auch in Aussicht genommen.

Da die Ostgrenze Italiens gegen den Isonzo ganz offen liegt u Po sehr weit entfernt sei, habe die Anlage von Brückenköpfen an der

---

[1]) Der italienische Titel lautet: „*Alcune considerazioni sull' assetto di dell' Italia*".

tsch große Wichtigkeit. Deshalb werde auch Verona, dessen Lage in nken Flanke von eminentem strategischem Werte ist, gegenwärtig an ord- und Ostseite durch Neuanlage von Befestigungen verstärkt. die im Bau befindlichen Befestigungen um Mestre bedrohen die linke eines gegen die Brenta vorgehenden Feindes.

Sind nun die Befestigungen an der Grenze und jene am Po ausgebaut, kommt eine dritte Linie in Betracht, nämlich der toskanisch-emilianische in. Hier sind la Cisa, il Cerreto, le Radici und Abetone zur igung in Aussicht genommen. Spezia links, Bologna — welchem eine große Ausdehnung nach der Bergseite und in der Ebene gegeben soll — rechts, bilden dann gewissermaßen die Bastione einer Cour- welche der Apennin darstellt.

Ein nächstes Capitel ist der Besprechung einer eventuellen Landung cher Kräfte gewidmet und es werden die bedeutenden Gefahren hervor- n, welche in dieser Bedrohung liegen. Gegen eine Landung an der *a di Ponente* sind die Befestigungen von Vado und Genua, dann er wichtigsten Pässe im ligurischen Apennin wie Nava, Zuccarello, gno, Altare, Giovo di Sassello, Turchino, Scoffera, Cento und Bocco bestimmt.

Gegen eine Landung an der toskanischen Küste kommt Livorno, s befestigt werden soll, dann die in Ausführung begriffenen Befestigungen sel Elba in Betracht.

In Mittelitalien, wo Gefahr für die Hauptstadt und Neapel droht, Monte Argentaro, Civitavecchia, Gaëta und endlich Rom mit Befestigungen versehen. Auch die Schaffung eines befestigten lpunktes oder einer Depôtfestung in Capua ist in Aussicht genommen ätte den Zweck, die Cummunicationen zwischen den südlichen Provinzen er Hauptstadt zu decken, als Zufluchtsort für die mobilen, zur Verthei- der erwähnten Provinzen bestimmten Kräfte zu dienen und indirect [1]) zu schützen.

Es folgt nun die Besprechung jener Maßnahmen, welche zur Sicherung nseln Sicilien und Sardinien nothwendig sind. Nach dieser Richtung ist mit der Befestigung der Meerenge von Messina begonnen, wodurch bloß der Flotte eine gesicherte Station zwischen dem tyrrhenischen und nen Meere geschaffen, sondern gewissermaßen auch die Verbindung ns mit dem Continente vermittelt würde. Sehr wichtig wäre auch die eines mit Messina in gesicherte Verbindung gebrachten Manövrir- ms im Inneren der Insel, von wo aus, unterstützt von neuanzulegenden straßen der Schutz der Insel leicht ausführbar wäre. Überhaupt wird ie Behauptung der Inseln die Schaffung von Central-Positionen oder ratorien im Inneren dringend befürwortet und als das wichtigste Mittel ertheidigung derselben hingestellt.

Für Sardinien besitzt der Archipel von Maddalena die höchste Be- ng, ebenso wie für die Manövrirfähigkeit der Flotte, welche einer ge- ten Zufluchtsstätte an dieser Stelle nicht entrathen kann. Die Befestigung her fest beschlossene Sache.

[1]) Gegen eine feindliche Landung.

Nach Erörterung des Wertes eines harmonischen Zusammenw
Armee, Flotte und Befestigungen wird hervorgehoben, wie unentbehrli
Action der Flotte das Vorhandensein befestigter Stützpunkte an d
sei. In dieser Beziehung genüge es nicht, sich nur auf die vorhandene
festungen ersten Ranges Spezia, Taranto und Venedig zu
sondern es müssen die bereits erwähnten Punkte an den Küsten d
ländischen Meeres, außerdem aber auch Ancona und Brindisi an
tischen Küste angemessen befestiget werden, was auch bestimmt in
genommen ist.

Der Verfasser erklärt zum Schlusse seiner interessanten Darleg
die vollständige Fertigstellung des Vertheidigungsplanes für Ita
Existenzfrage bedeute. Die ungeheuere Arbeit könne selbstverständlich
Werk weniger Jahre sein, es bedürfe deren vieler, außerdem aber auch be
Kosten. Allein nicht alle Befestigungen erfordern die gleiche Stärke, di
Widerstandsfähigkeit: in der richtigen Erkenntnis dessen beruhe die Mö
ohne Gefährdung angemessene Ersparungen zu machen. Die Grenzbefe
allerdings — weil sie die Einfallsthore bilden — müssen stark und au
armirt sein, hingegen können viele Befestigungen im Inneren ihre
nach leichter gehalten werden — so beispielsweise jene im Ap
Schritt für Schritt habe man an die Realisirung des Planes zu g
vor Allem die Sicherung der Grenzen ins Auge zu fassen. Ist diese
dann kann man mit Ruhe auch in die Sicherung des Landes in
denken und nach Maßgabe der Staatsfinanzen den Ausbau voller
diese Weise kann die heutige Generation, welche ein einiges Italien g
auch das Werk durch Sicherung desselben krönen, und den Söhn
dann ein starkes und geachtetes Vaterland zurück.

Victor Fiebich, Hauptmann im Gen

Die Frage der Cavallerie-Pionniere in Frankreich und insbes
Russland.

In Frankreich wird in jeder Escadron eine Abtheilung ge
1 Wachtmeister oder Unterofficier, 6 Cavallerie-Sappeuren und 2
Eleven. Die Abtheilungen werden per Regiment unter einem Officier
der in einem Genie-Regiment einen praktischen Curs durchgemacht

Im weiteren Verlaufe wird nun die Organisation der Cavallerie
in Italien, Österreich, England, Russland, Schwe
Deutschland betrachtet.

Hier sei das über die russische Organisation Gesagte

Nach den brillanten Erfolgen Gurko's bei der Besetzung des
Passes und der Zerstörung der Eisenbahn Adrianopel-Philippopel erk
in Russland die Nützlichkeit der Cavallerie-Pionniere.

Die Cavallerie-Divisionen an der österreichischen und deutsch
sind mit letzteren versehen, doch ist ihre Organisation noch verschi
ist noch im Stadium der Versuche. Während der Herbstmanö
1883 und 1884 haben die Generale Gurko, Skobeleff, Soukhotine un
Versuche angeordnet.

Die meisten Regimenter wurden mit Cavallerie-Pionnieren versehen, che eine Werkzeug-Ausrüstung, verladen auf mindestens vier Tragpferden, elten.

Die Packung ist so einfach, dass sehr rasch auf- und abgepackt werden n und es trägt ein Pferd nur 72*kg*, so dass es der Cavallerie auch auf ellen Märschen bis zu 200*km* zu folgen vermag. Das Ingenieur-Comité melt jetzt alle Versuchsdaten und arbeitet die diesbezügliche Organisation die Instruction aus für Officiere und Mannschaft.

Nach dem „Russischen Invaliden" haben die Commandanten der west- n Cavallerie-Divisionen die Escadronen derselben, zur raschen Überbrückung Flüssen mit leichtem Material (Klammern, Seilen, Böcken, Piloten, ern u. dgl.) ausgerüstet. (Nach „*L'Avenir militaire*" 1887.)

Kleine Notizen.

Russland. Schaffung eines Festungs-Artillerie-Inspectors.

(Nach dem russischen Verordnungsblatt.)

Mit Erlass des Kriegs-Ministeriums Nr. 37 vom 19. Februar 1887 wurde die e eines Festungs-Artillerie-Inspectors creirt; derselbe bekleidet die ge eines General-Lieutenants oder Generalmajors und hat einen Stabs- oder officier der Feld-Artillerie zugewiesen.

Der Inspector zählt auf den Stand der Artillerie-Haupt-Verwaltung und ist hendes Mitglied des Artillerie-Comités.

Zu den Obliegenheiten des Festungs-Artillerie-Inspectors gehören: Die Beur- ung der Vorschläge über die Vervollkommnung der artilleristischen Vertheidigung Festungen und über die Ausbildung der Festungs-Artillerie; Beurtheilung der uctionen für den Dienst der Festungs-Artillerie, sowie überhaupt aller, die re betreffenden Fragen; ebenso ist ihm in persönlichen Angelegenheiten der e Einfluss zuerkannt.

Bei den Inspicirungen der Festungs-Artillerie hat er sich zu überzeugen, ob uf die Verstärkung der artilleristischen Vertheidigung abzielenden Arbeiten ig geübt werden, ob alle Chargen der Festungs-Artillerie und der verschiedenen ellen Commanden ihren Dienst richtig kennen; ob die Frequentanten der ngs- und Compagnieschulen entsprechend ausgebildet werden; ob sich das rial in gutem Zustande befindet und den Vorschriften gemäß conservirt wird; ßlich lässt er die scharfen Schießübungen aus den Geschützen, Wallgewehren Gewehren durchführen.

Der Inspector ist persönlicher Referent beim Adlatus des General-Feldzeug- ers und hat beim Referate des letzten in besonderen, die Festungsartillerie ffenden Angelegenheiten gegenwärtig zu sein, wenn es der Adlatus für noth- ig findet. Josef Tomše, Oberlieutenant.

Altrömischer Mörtel. Bekanntlich zeigt der Kalkmörtel in den Überresten nischer Baukunst eine Haltbarkeit und Härte, welche der unserer besten Cemente estens gleichkommt. Professor Artus will dasselbe erreicht haben, indem er hnlichem Mörtel, bestehend aus Einem Theile gut gelöschten Kalkes und drei en feinen Bausandes, noch drei Viertheile von feingepulvertem ungelöschten zusetzen und die innig gemischte Masse rasch verarbeiten ließ. Schon nach Tagen konnte in solchen Mörtel ein spitzes Eisen nicht mehr eingetrieben en, und nach zwei Monaten war er steinhart geworden. Dieser Mörtel soll gleich gut als Luft- und Wassermörtel eignen.

(„Deutsches Baugewerks-Blatt", Jahrgang 1886.)

Verwendung von Steinkohlenschlacken zu Bauten. Seit etwa [illegible] werden in Lyon Pisémauern aus vier Theilen Schlacke und Einem Theile [illegible] Kalk hergestellt. Solche Mauern haben nun bei Fabriken, Magazinen, [illegible] Scheuern und Schulhäusern bereits vielfach Verwendung gefunden. Die Mauern [illegible] gestampfter Schlacke werden in der nämlichen Weise bereitet, wie die [illegible] gestampfter Erde. Die Aufschüttung geschieht in etwa 15*cm* starken [illegible] unter starkem Einstampfen. Diese Mauern haben gewöhnlich die Stärke [illegible] halben Meters, aber nichts hindert, sie dünner zu machen, wenn die Mauer [illegible] starke Last zu tragen hat. Man kann mit diesem Mauerwerk noch solide [illegible] wände von nur 15 bis 20*cm* Dicke herstellen, indem man sie zwischen Planken [illegible] stampft oder indem man viereckige Platten formt, die nachher mit Gyps oder [illegible] zusammengefügt werden.

Die Gewölbe aus Schlacken werden in gleicher Weise geformt, wie [illegible] Béton, nur muss das Stampfen stets tangential zur Gewölbrüstung erfolgen. [illegible] Dicke der Gewölbe ist im Verhältnisse zur Spannweite zu bestimmen: sie beträgt bei 5*m* Spannweite im Mittel 0·35*m* u. zw. bei einer Steigung von 0·40*m*.

Architekt Louvier hat in Lyon sämmtliche Gewölbe des Untergeschosses des neuen Präfecturhôtels aus diesem Materiale ausgeführt. Diese Gewölbe haben 6·50*m* Spannweite, bei 1·24*m* Höhe, und ruhen auf Bruchsteinmauerwerk. Die Erfahrung ergab, dass das Gewölbe während zwei Wochen 2500*kg* pro m² Oberfläche zu tragen vermochte, ohne Spaltung zu zeigen.

Eine Fabrik, deren Mauern aus solchem Pisé ausgeführt waren, wurde durch einen Brand, der die Maschinen zum Schmelzen brachte, zerstört; hiebei blieben die Mauern aufrecht, wurden völlig verglast und vermochten ohne irgend welche Reparatur die Böden und das Dach der wiederhergestellten Fabrik zu tragen.

Ein besonderer Vortheil liegt darin, dass dieses Pisé [1245*kg* pro m³] mehr als ein Drittel leichter als Bruchsteingemäuer ist. Da die Schlackenmasse ein zusammenhängendes Stück bilden, so üben sie außerdem so gut wie keinen Seitendruck auf die Mauern aus, auf denen sie liegen.

(„Deutsches Baugewerks-Blatt“, 1886, No. [illegible])

Über geruchlose Wohnungen. Unbedingte Sicherheit gegen Belästigung durch Abortgase wird nur dann erreicht, wenn nach Öffnung des Sitzventiles ein Luftstrom von oben nach unten durch die Öffnung geht. Es lässt sich dies erreichen:

1. Dadurch, dass stetig ein freier Wasserstrahl mit einiger Geschwindigkeit das Fallrohr von oben nach unten durchfließt. Diese Einrichtung empfiehlt sich, wo eine Wasserleitung zu Gebote steht und die Excremente nach dem Liernur-Systeme auf allgemeine Unkosten beseitigt werden.

2. Bei Gruben- und Tonnensystem kommt man dadurch zum Ziele, dass man die Grube luftdicht abschließt, das Fallrohr luftdicht in dieselbe einführt und [illegible] dem dafür sorgt, dass ein zweiter Canal, der von dem Deckel der Grube bis [illegible] den First des Hauses geführt ist, eine höhere Temperatur besitzt als das Fallrohr. Praktisch lässt sich dies dadurch erreichen, dass man von der Grube aus ein Lüftrohr von 5 bis 7*cm* Durchmesser in den Küchenkamin führt. Geht dies nicht, so ist ein besonderes Rohr hinaufzuführen und durch eine Gasflamme oder [illegible] weitig warm zu erhalten. („Deutsches Baugewerks-Blatt“, 1886, Nr. [illegible])

n Vorschlag zur Hemmung des Rücklaufes bei Feldgeschützen.

(Hiezu Fig. 1.)

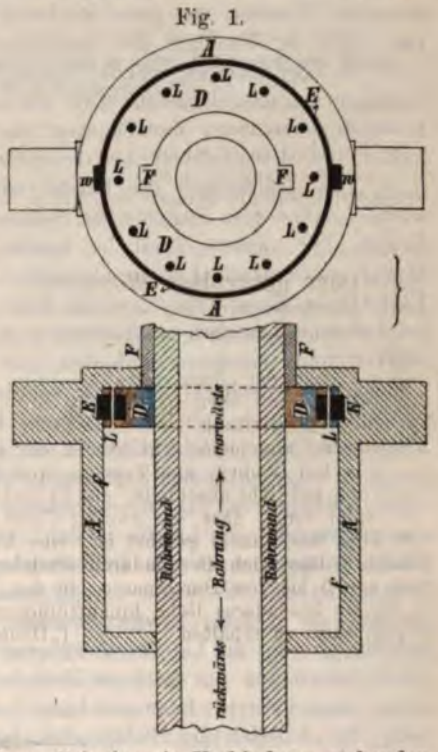
„*The Illustrated Naval and Military Magazine*“ veröffentlicht in n Decemberhefte 1886 in einem interessanten Artikel einen „Vorschlag lemmung des Rücklaufes bei Feldgeschützen“, welcher seiner Originalität einer kurzen Besprechung wert erscheint.

Im Principe besteht das in Vorschlag gebrachte Mittel zur Hemmung Rücklaufes des Geschützes in der Substituirung der starren Verbindung hen Geschützrohr und Schildzapfen durch eine elastische Verbindung in eines hydraulischen Puffers, welcher den größten Theil der Reactionskraft Pulvergase zu absorbiren hätte. —

Im Folgenden sei die constructive Durchführung dieses Principes näher rt:

Am cylindrischen Hinterstück des Rohres sitzt gleitend ein mit den lzapfen versehener hohler Cylinder A (Fig. 1 in schematischer Darng), dessen Hohlraum zur Aufe der Brems-Flüssigkeit (Öl oder rin) dient.

Fig. 1.



Mit dem Geschützrohre fest nden ist ein Ring D vom Durchr des Innenraumes des Cylinders; Ring, gleichsam den Kolben hydraulischen Puffers bildend, it einem System von Löchern L nen, durch welche die Flüssigkeit er Rückwärtsbewegung des Gezrohres hindurchgepresst wird. Im en des Cylinders befinden sich, tral gegenüber, je eine gekrümmte nliche Furche f, welche dem r Mantelfläche des Ringes D und ar in demselben befestigten e E seine Führung verleihen. der Rückwärtsbewegung des Gezrohres wird der Kranz mit seinen n Warzen w gezwungen, in den zu gleiten; die Krümmung der ren veranlasst eine Drehung des es im Ringe, wodurch die Aus-Öffnungen im Ringe successive lossen werden. —

Die anderen mit der Anwendung dieses Principes in Verbindung stehenden ructionen, welche sich auf die Führung des Cylinders, Anordnung der maschine, Verhinderung des selbstthätigen Gleitens des Cylinders etc. nen, seien hier nicht erwähnt, da sie den Rahmen einer kurzen Skizze chreiten würden, und auf das Princip selbst von keinem Einflusse sind.

Der Verfasser rühmt nun diesem seinem Systeme der hydraulischen sung zwei Hauptvortheile nach:

1. Wird hiedurch der Rücklauf aufgehoben, die Bedienung des Ge somit wesentlich erleichtert.

Durch den beim Abfeuern des Geschützes erfolgenden Stoß — welch in der Richtung der Rohraxe erfolgt — wird nämlich das Geschütz sich bemüssigt, seine Bewegung in diesem Sinne anzutreten; die Con der Bremsvorrichtung zwingt das Geschützrohr sich in dem Cylinder mit seinen Schildzapfen in der Lafette ruht, nach rückwärts zu b während die Lafette selbst in Ruhe verbleibt. Durch den Widerstand durch die Ausströmöffnungen des Ringes hindurchgepresste Flüssigkeit de wärtsbewegung des Rohres entgegensetzt, wird der Stoß zum größte absorbirt und erst, wenn die Löcher im Ringe durch den Körper des *E* vollkommen verlegt, d. h. geschlossen sind, der noch restirende T Stoßkraft durch die Schildzapfen auf die Lafette übertragen und du kurzes Auslaufen der Lafette gänzlich aufgehoben.

Bei entsprechender Länge des Cylinders könnte — behauptet de structeur — selbst der ganze Rückstoß durch diese Bremsung absorbirt w und wäre der Rücklauf des Geschützes auf diese Weise auf Null redu

2. Wird das sogenannte „Springen" der Lafette, welches eine bed Inanspruchnahme derselben auf absolute Festigkeit involvirt, aufgehob hiedurch ermöglicht, die Construction der Lafette einfacher und leich halten, die Beweglichkeit des Geschützes daher zu erhöhen.

Das „Springen" der Lafette wird nämlich durch die Tendenz de wärts-Rotation des Systems um seinen Schwerpunkt verursacht, um w Grunde der vordere Theil der Lafette sich hebt, während der Protzst Gewalt nach abwärts gepresst wird. Da diese Erscheinung nahezu be Elevationswinkeln auftritt, so ist man nothgedrungen gezwungen, diesen bei Lafetten-Constructionen Rechnung zu tragen, die Lafetten demnach bed stärker und massiver zu halten, als es nothwendig wäre, wenn m „Springen" derselben vermeiden könnte.

Wenn man nun die Kraft des Rückstoßes durch eine Bremsvorr absorbiren lässt, welche selbst in der Richtung der Pulverkraft wirkt (w bei dem vorgeschlagenen Systeme der Fall ist), so wird hiedurch das M eines Kräftepaares, das eine Drehung des Systems nach aufwärts um das „Springen" der Lafette bedingt, verhindert, oder aber erst in dem blicke erfolgen, wenn die Rückwärtsbewegung des Geschützrohres im beendet ist und die weitere Absorbirung der Rückstoßkraft durch den Auslauf der Lafette bewirkt werden soll. — Die vom Cylinder du Schildzapfen auf die Lafette übertragene restirende Kraft wird in diesem blicke jedoch von nur geringer Energie sein, so dass durch dieselbe da keine nennenswerte Beanspruchung mehr erfährt. Man wird daher sein, die Lafetten der Feldgeschütze weit leichter als bisher zu co wodurch — abgesehen von anderen Vortheilen — die Beweglichkeit d materiales gewiss vortheilhaft gesteigert werden kann. —

Soweit der Vorschlag des englischen Artillerie-Officiers. Ein de Eingehen in die Constructions-Einzelheiten ist aus dem Umstand nicht thu der Verfasser sein System selbst nur in Umrissen skizzirt und die Fe

einzelnen Details, Abmessungen u. s. w. erst auf Basis von durchzuführenden suchen bewirkt werden kann. Auch findet die Art und Weise, wie das chütz nach dem Schusse wieder in seine ursprüngliche Stellung gebracht l, keine ausführliche Erwähnung; nach den nur ganz allgemein gehaltenen eutungen dürfte das Vorbringen des Geschützrohres durch die Bedienungs- nschaft erfolgen, indem hiebei die richtige Führung des Geschützrohres Cylinder durch seitliche, am Rohre angebrachte Führungsleisten *F* rkt wird.

Immerhin könnte man indessen durch eine solche Einrichtung den Rück- des Geschützes, wenn auch nicht ganz aufzuheben, so doch bedeutend zu indern imstande sein. Da ferner hiedurch unzweifelhaft die Wirkung der entan auftretenden Kraft des Rückstoßes auf die Lafette abgemildert wird, ürde insoferne auch die Beanspruchung des ganzen Systems herabgemindert len können.

Oberlieutenant Johann Maudry.

---

euer französischer Versuchs-Panzerthurm der Eisenwerke Fives-Lille und Châtillon-Commentry.

(Hiezu Fig. 2.)

Das Februar-Heft der Zeitschrift „Eisen und Stahl" enthält folgende, französischen Journal „*Le Génie civil*" entnommene Notiz:

Aus den Schießversuchen mit dem von St. Chamond nach Bukarest ge- rten Panzerthurm — welcher bei dieser Gelegenheit einige bedenkliche Mängel barte — hat die französische Industrie mehr als eine Lehre gezogen und Erfahrungen für die in Bälde vom französischen Kriegsministerium im r von Châlons zu veranstaltenden Schießversuche verwertet.

Daselbst sollen 2 Thurmsysteme miteinander in Wettbewerb treten:

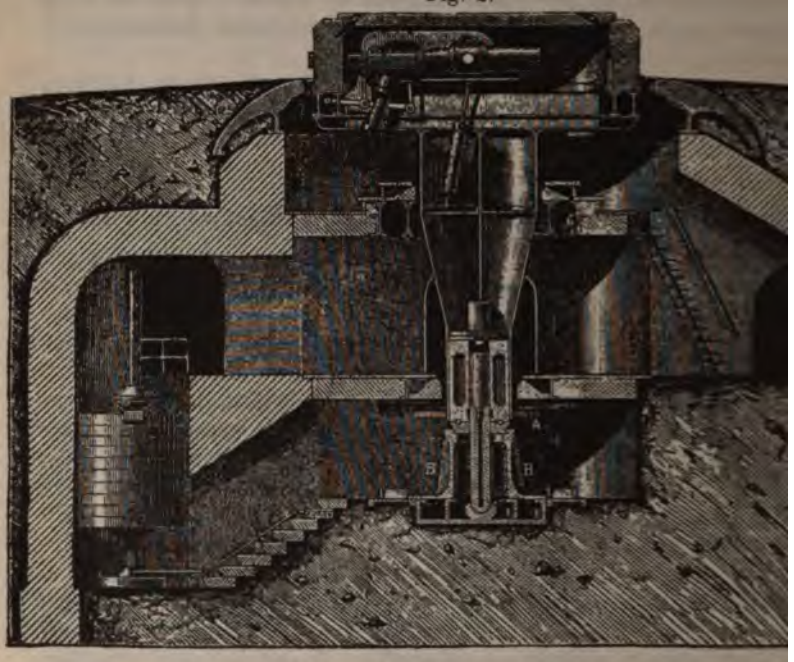
Das eine wird durch das Hüttenwerk in St. Chamond vertreten und ht in einer verbesserten, die Calotte des Schumann-Thurmes nachahmenden truction, die den Lesern der „Mittheilungen" bereits bekannt ist [1]), während andere, von den vereinigten Gesellschaften Fives-Lille und Châtillon- mentry hergestellte Thurm ein neues und bisher noch nicht ausgeführtes em zeigt; des letzteren Einrichtung wolle aus Fig. 2 entnommen werden.

Die cylindrische Form, welche der Thurm von St. Chamond besaß, ist halten worden; in der Erkenntnis jedoch der Thatsache, dass man dieselbe der Geschosswirkung kaum zu schützen vermöchte, hat man beim neuen m die Einrichtung getroffen, dass derselbe unter die Erdoberfläche ver- kbar ist. Man hat ihn aus diesem Grund Verschwindungs-Thurm (*tour à se*) getauft. Die Versenkung wird dadurch erreicht, dass der Thurm, her einen innern Durchmesser von 4·60*m* hat, auf einem Cylinder montirt welcher unter hydraulischem Druck längs eines feststehenden Kolbens von

[1]) Siehe Jahrgg. 1886. Größere Aufsätze, Seite 662, in „Drehbare Panzer für onen etc.": Mougin's jüngster Projectsthurm (1886) (Fig 1, Taf. VIII).

Tonnen beträgt, so genügt zum Heben des Thurmes eine Pressung
keit auf etwa 100 Atmosphären.

Fig. 2.



Zum Heben und Senken des Thurmes braucht man nur die be
des Thurmes und Accumulators durch die communicirende Flüssigk
binden, resp. die Communication der letzteren mit beiden Druckstem
einen Hahn abzusperren und dem Glycerin des Thurm-Presscylinde
tritt zu gestatten. Ob durch eine Differential-Stempelanordnung d

latten, welche durch besonders kräftige Vorrichtungen gewalzt sind, so
ın eine vollkommene Schweißung beider Theile voraussetzen zu können

ie Deckplatte ist 20*cm* dick; ihre Befestigung auf den verticalen
ist wegen zu Tage getretener Mängel bei der früheren Befestigungsart
carest) etwas geändert, indem man die Schwächung der Thurmplatten
usschneiden eines Auflagers vermied.
ie Minimalscharten-Lafette dürfte im Principe von jener der St. Chamonder
nicht wesentlich abweichen.
an erkennt schon aus der Skizze, dass der Spielraum zwischen Vor-
und Thurm ziemlich groß gewählt wurde, was mit Rücksicht auf die
ngen des beschossenen Panzers nothwendig erscheint, wenn derselbe
los am Vorpanzerrand beim Heben und Senken vorübergleiten soll.
ennoch bleibt es fraglich, ob nicht Abtrennungen an der Stahlschicht
pounderpanzers im unteren Theile zu Verklemmungen führen werden,
Heben und Senken verhindern oder doch nur nach längeren Aufenthalt
n dürften.
ls ein Rückschritt ist die Verticalstellung der Panzerplatten zu be-
, welch letztere in dieser Lage die ganze lebendige Kraft der Geschosse
men haben, daher kein großes Widerstands-Vermögen versprechen.
an kann doch auch flache Kuppeln zum Senken und Heben einrichten,
großen Vortheile der Schumann-Kuppel durch das Verschwinden noch

n eine ausgedehnte Verwendung dieser Panzerung, selbst wenn sie die
estehen sollte, ist nicht zu denken, denn der Kostenpreis wird ein
oher sein. Rechnet man zu den 1500*q* des Thurmgewichtes noch
ns 1200*q* Gewicht an Vorpanzer und sonstigen festen Eisenconstructions-
so dürfte sich der Preis der circa 2700*q* schweren Construction ohne
e muthmaßlich auf etwa 160.000 fl. belaufen.

ien, 23. Februar 1887.

Victor Tilschkert, Hauptmann.

Der Compagnie-Munitionswagen M. 1886.

Nach officiellen Daten bearbeitet
von
Hugo Hofbauer,
Oberlieutenant in der schweren Batterie-Division Nr. 3.

(Hiezu Taf. 11.)

ne der Hauptbedingungen, welche im Kriege gestellt werden müssen,
nter allen Verhältnissen gesicherte Versorgung der Truppen mit Munition.
e Bewaffnung der Infanterie und der Jäger-Truppe mit dem Repetir-
stellt auch erhöhte Anforderungen hinsichtlich des Munitions-Nach-
welche insbesondere dahin gehen, dass die bei den Truppen befind-

In Anbetracht dieser Nachtheile wurde im Jahre 1875 ein v
Bataillons-Munitionswagen neuer Construction hergestellt und in d
Jahren ausgedehnten Versuchen unterzogen. Dieser Projectswag
eingerichtet, dass derselbe ohne besonderen Zeitaufwand in zwei
Fuhrwerke umgewandelt werden konnte, von denen jedes die halb
Ausrüstung hatte und mit je zwei Pferden zu bespannen war. Im
wurde ein analog construirter Wagen in Eisen ausgeführt und
bis zum Jahre 1882 vervollkommnet und jährlich bei der Truppe

Die hiebei gemachten Erfahrungen hatten ergeben, dass
Zweitheilung des Wagens der angestrebte Vortheil theilweise err
indem es bei dieser Einrichtung möglich war, auch einzelnen detac
pagnien einen entsprechenden Vorrath an Munition mitzugeben; dag
die anderen Verhältnisse sich nicht derart gebessert, um dem Pr
eine entschiedene, die Einführung desselben berechtigende Überleg
den bestehenden Bataillons-Munitionswagen zuschreiben zu können.

Durch die Theilbarkeit des Wagens ist vielmehr das Eigeng
selben erhöht worden, so dass sich sowohl beim zusammengesetzte
nigen Wagen, als auch bei den beiden mit zwei Pferden bespannt
hälften zu große Belastungen der Zugkräfte ergaben. Im Zusammenh
traten auch sehr bedeutende Raddrücke auf, durch welche die Fah
Wagens und der Wagentheile, besonders auf weicherem Boden, b
wurde.

Da aber die Möglichkeit, detachirten Compagnien einen Vorrat
tion mitzugeben, von hohem Werte erschien, so ergab sich die Not
von dem Princip des vierspännigen Bataillons-Munitionswagens abz
statt desselben kleinere, möglichst leichte Fuhrwerke in Aussicht

Die Frage, ob zweispännige Munitionswagen oder mit E
bespannte Munitionskarren dem Zwecke besser entsprechen wür
zugunsten der ersteren entschieden werden, da schon auf Grund d
gigen Berechnungen die letztere Fuhrwerksgattung als weniger

Derselbe ist ein vierrädriges, zum Abprotzen eingerichtetes Fuhrwerk, ches mit zwei vom Sattel zu lenkenden Pferden bespannt wird.

Der Fassungsraum des Wagens ist für die Aufnahme von sieben Gewehr- onen-Verschlägen mit zusammen 7000 Stück 11*mm* Gewehrpatronen be- sen. Überdies ist der Wagen für die Verladung des für die eingespannten de mitzuführenden Futters und der erforderlichen Ausrüstungsgegenstände erichtet.

Der Compagnie-Munitionswagen ist in seinen Haupttheilen aus Holz truirt und besteht aus einer Protze und einem Hinterwagen, welche nach Balancesystem durch Protzhaken und Öhr miteinander verbunden sind.

Die Räder beider Wagentheile sind gleich groß, mäßig gestürzt und n einen Durchmesser von 126*cm*. Die bronzenen Naben derselben sind Ölschmierung eingerichtet.

Die aus Bessemerstahl erzeugten Achsen haben schwach konische, etwas abwärts gebogene Achsstengel. Die Länge der Achsen ist derart bemessen, sich mit Rücksicht auf die Unterachsung und Radstürzung eine Geleis- e von 113*cm* ergibt.

In dem hölzernen Achsfutter der Protzenachse sind die Deichselarme ein Mittelstöckel eingelassen, welche Theile durch je ein Achsband mit rem und durch eine rückwärts angebrachte winkelförmige Spannschiene nander verbunden sind.

Der Protzhaken umfasst mit zwei Lappen das rückwärtige Ende des lstöckels sammt der Spannschiene und ist mit diesen Theilen durch ubenbolzen verbunden.

Die mit den gewöhnlichen Beschlägen versehene Deichsel wird mittels Bolzens und zweier Gescherstege mit den Deichselarmen verbunden und it ihrem rückwärtigen Ende in einem an letzteren befestigten Deichsel- h eingeschoben.

Durch zwei eiserne Spreizen, welche vorne den Sprengwagbalken um- n und an deren vorderen Enden Drittel angehängt sind, wird der Zug Bespannung direct auf die Protzenachse übertragen.

Der hölzerne Sprengwagbalken ist durch zwei Bolzen mit den Deichsel- n fest verbunden und ist an seinen beiden Enden mit dem entsprechenden läge zur Fixirung der Spreizen versehen.

Der mit dem Protzengestell durch zwei eiserne Schienen verbundene kasten hat zwei übereinander liegende Fächer. Das untere, zur Aufnahme Gewehrpatronen-Verschlages [1]) bestimmte Fach ist rückwärts durch eine abwärts umlegbare Thür zu öffnen, während das obere Fach, welches equisiten, Materialien und das Gepäck des eingetheilten Fahrsoldaten auf- men hat, durch Heben des Kastendeckels geöffnet wird. Der letztere ist Eisenblech beschlagen und hat an den beiden Seiten eiserne Spangen, e den eventuell aufsitzenden Leuten als Armlehnen dienen.

In entsprechender Entfernung vor dem Protzkasten ist ein Fußbrett angebracht.

Der zwischen diesem und der vorderen Kastenwand befindliche Raum ist Aufnahme eines Sackes mit dem für die eingespannten Pferde mitzufüh- en zweitägigen Vorraths- und Reservehafer eingerichtet.

[1]) Statt des Gewehrpatronen-Verschlages können auch zwei halbe Gewehr- nen-Verschläge mit zusammen 1000 Stück Gewehrpatronen untergebracht werden.

In das Achsfutter der Hinterachse ist der hölzerne Tragbaum gelassen, welcher überdies gegen die genannte Achse durch zwei ... Spreizen abgesteift ist. Die vorderen Endtheile dieser letzteren bilden ... zeitig die Streifbleche für die Vorderräder des Wagens und sind mit dem ... baume durch zwei Anzugbänder verbunden.

Das Protzöhr umfasst mit zwei Lappen das vordere Ende des ... baumes und ist an diesen mittels Schraubenbolzen befestigt.

Auf dem Tragbaum und dem Achsfutter ruht der Wagenkasten; selbe ist mit diesen Theilen durch eiserne Bänder fest verbunden. Der W... kasten hat eine rückwärtige nach abwärts umlegbare Thür und ist zur ... nahme von sechs Gewehrpatronen-Verschlägen eingerichtet. Auf der Decke ... selben sind vier eiserne Radträger befestigt, welche zur Lagerung des ... rathsrades dienen.

Hinter dem Wagenkasten ist eine mit eisernen Reibschuhen ver... Wellenbremse angebracht, welche mittels einer Handkurbel bethätigt wird.

Auf der Decke des Wagenkastens, bezw. auf dem Vorrathsrade ... der zweitägige Vorrath an Heu für die eingespannten Pferde aufgeladen. ... Schutze und zur Befestigung desselben dient eine Futterplache, welche ... Anbindstricken an den am oberen Kastenrande angebrachten Ringen ... gebunden wird.

Die im Protzkasten nicht unterzubringenden Ausrüstungsgegen... werden außen am Wagen befestigt.

Die wichtigsten Abmessungen dieses Wagens, sowie die sonstigen ... werkseigenschaften sind aus der Tabelle I bezw. aus der Figurentafel ... ersehen.

Tabelle I.

Vorzüglichste Daten über den Compagnie-Munitionswagen M. 188...

Kleinste Straßenbreite zum Umkehren mit eingespannten Pferden		5...
Achsfreiheit		40 ...
Lenkungswinkel		75
Deichselfreiheit von der normalen Deichselhöhe	aufwärts	60
	abwärts	90
Stabilitätswinkel		45
Gewicht der leeren Protze		185kg
„ des „ Hinterwagens		185kg
„ „ completen Wagens		370kg
„ der Munitionsausrüstung (7 Verschläge und 7000 Gewehrpatronen)		390kg
Gewicht der Zuladung an Ausrüstungsgegenständen	33 bis	67kg
„ des zweitägigen Futters für die eingespannten Pferde		43kg
„ „ kriegsmäßig ausgerüsteten Wagens	836 bis	870kg
Zuglast pro Pferd beim kriegsmäßig ausgerüsteten Wagen	418 bis	435kg

Das aus den Daten zu entnehmende geringe Gewicht des W... qualificirt denselben zum leichtesten unter den eingeführten Truppenfahrz... Seine große Fahrbarkeit, die geringen Raddrücke und die daraus resul... geringe Beanspruchung der Bespannung sichern das Fortkommen des W... auch bei ungünstiger Bodenbeschaffenheit.

Infolge der kleinen Geleisweite und der geringen Breite des Fuhrwerkes d überdies das Befahren von engen Wald- und Hohlwegen, von schmalen cken u. dgl. wesentlich erleichtert.

Da die Länge des zweispännigen Compagnie-Munitionswagens nur unhr die Hälfte jener des mit vier Pferden bespannten Bataillons-Munitionsens beträgt, so wird durch die Dotirung der Compagnien mit dem ersteren keine nennenswerte Verlängerung der Truppen-Colonnen verursacht.

Der Compagnie-Munitionswagen M. 1886 entspricht demnach den eins angeführten, an das Truppen-Munitionsfuhrwerk gestellten Forderungen ist daher geeignet, den Bataillons-Munitionswagen M. 1863/75 mit Vorzu ersetzen.

Schließlich sei hinsichtlich der Bestimmung des eben beschriebenen werkes noch Folgendes erwähnt:

Jede Infanterie- und Jäger-Compagnie wird mit einem solchen Wagen betheilt.

Die Compagnie-Munitionswagen haben die Bestimmung, der Infanterie-Jäger-Truppe den über die Kriegs-Taschen-Munition vorgeschriebenen Vorran Gewehr-Munition nachzuführen.

Dieselben sind nur für den Munitions-Transport bestimmt, dürfen daher r ihrer eigenen Ausrüstung und des für ihre Bespannung nothwendigen tägigen Futters und der Vorrathsorten keinerlei Zuladung erhalten.

Die hauptsächlichsten Ausrüstungsgegenstände des Wagens sind aus der stehenden Tabelle II ersichtlich.

Tabelle II.

ptsächlichste Ausrüstungsgegenstände der Compagnie-Munitionswagen M. 1886.

tück Futter-	Plache,
„ sammt Schraubenbolzen, eiserne	Reibschuhe[1]),
arnitur Pack-	Riemen,
tück Vorraths-	Rad[2]),
„	Hebbaum,
„ (mit Stiel)	Krampe[2]),
„ („ „)	Schaufel[2]),
„ Patronen-Zutrag-	Säcke,
„ M. 1886 (eventuell 6 ganze und 2 halbe) Gewehr-atronen-	Verschläge,
tück 3*m* lang Anbind- / „ 8*m* „ Futter-	Stricke,
„ sammt dreitheiliger Stange, Signal-	Fahne[2]),
„ (für Vorrathsöl) blecherne	Flasche[2]),
„ blecherne Öl-	Kanne[2]),
„ für Infanterie, blecherne Signal-	Laterne[2]),
„ (sammt Schlüssel) Combinations-Vorhäng-	Schlösser.

Fertige Munition.

0 Stück (11*mm* M. 1886, für Repetirgewehre, scharfe) Patronen.

[1]) Als Vorrath.

[2]) Die mit [2]) bezeichneten Sorten werden nur nach gewissen Percentsätzen Compagnie-Munitionswagen beigegeben.

welche 24 Grad Elevation zulässt und für die Prüfung aller schwe
dienen soll.

1. Schuss. Bei der Ladung von 600 Pfund [598 Pfund (271
phälischen Pulvers „prismatic Nr. 1, Brown“ [von Waltham-Abbey
cylindrische“ Geschoss von 1800 Pfund (816·5 *kg*) eine Geschwindigkeit
(513·6*m*), der Gasdruck betrug 9·65 Tons, die Energie 35.240 Fuß-T
schoss drang 52 Fuß (15·8*m*) in den Erdwall.

2. Schuss. Bei der Ladung von 700 Pfund war $V = 184$
43.100 Fuß-Tons.

3. Schuss. Bei 800 Pfund Ladung war $V = 2007$ Fuß, $E = 50$
Spannung beim 2. Schuss 12 Tons,
„ „ 3. „ 15 „
Rücklauf „ 3. „ 4 Fuß, 6 Zoll.

Man hofft bis 950 Pfund Ladung bei 62.700 Fuß-Tons Energie
was einem Durchschlagsvermögen von über 3 Fuß Schmiedeeisen ent
[Maximal-Ladung 900 Pfund (408·2 *kg*), $V = 2216$ Fuß (6
61.200 Fuß-Tons.]

Nach „*The Standard*“ betrug bei einem anderen Versuch bei
von 850 Pfund die Spannung 18¾ Tons.

Die zulässige Maximal-Spannung beträgt 17 Tons, *V* war 2100
und nur 2078 Fuß gemessen. Die Versuche werden mit einem mi
Pulver fortgesetzt werden.

Das Geschütz besitzt Panzer- und Zündergranaten und Shrapn
Die Panzergeschosse werden aus geschmiedetem Stahl in Elsw
welchem Material 1 bis 2% Chrom zugesetzt wird.

Die 3·5 Cal. langen Zünder-Granaten sind auch aus Stahl.
179 Pfund (81·6*kg*).

Die Shrapnels sind auch aus Stahl nach Boxer. Füllkugel-Za
mit Sandausfüllung. Füllkugel-Gewicht 112*g*, Sprengladung 8 Pfund (
schlagsvermögen, auf 1000 Yards, 35 Zoll (889*mm*).

(Nach „*The Standard*“ und „*A*

**Versuch einer physiologischen Erklärung der com
Farben.** (**Nach Trève.**) Man weiß, dass, wenn ein Licht von de
einen undurchsichtigen Körper fällt, der Schlagschatten dieses Körp
erzeugt, welche genau complementär zu jener der Lichtquelle ist.

Wenn also die auffallende Farbe roth ist, so scheint der Sch
pers grün und umgekehrt. Es entsteht die Frage, ob man hier nicht d

npfängt die Netzhaut in dem Momente, wo die Lichtstrahlen von hin- Intensität selbe getroffen haben und verschwinden, plötzlich eine ent- zte Einwirkung (als Reaction).

it nun aber dieser letzte Effect ein Lichteffect sei, wie der erste, darf, sie beide aneinander fügt, die Resultirende keinerlei Färbung, von der r Gegenaction herrührend, vorherrschen lassen, denn die zwei Effecte ; infolge dessen muss die weiße Farbe resultiren. Zu diesem Ende müssen eiden Farben complementär sein.

s scheint die dynamische Erklärung der complementären Farben zu sein undelegung der Beobachtung Chevreul's: die Hervorbringung von „Weiß" hatsächliche Neutralisation des Gefärbten und die Bewegung ist zwei emeinschaftlich. Sie ist ein bewegliches Gleichgewicht.

(*„Comptes rendus"*, 1886.)

er die Oxydation der Öle. (Nach Livache.) Die Trocknung der t bekanntlich durch rasche Absorption von Sauerstoff und wird durch die gewisser Metalle in die Öle, unter welch' ersteren Blei und Mangan Stelle einnehmen, hervorgerufen. Die Methode, welche in dieser Hinsicht Resultate lieferte (sowol was Laboratoriumsversuche, als in der Industrie te Fälle betrifft), besteht in der Behandlung des Öls mit einem Gemenge ertheiltem Blei (erhalten durch Fällung mittels Eisens odes Zinks in der nes Bleisalzes) und Mangannitrat, welches bekanntlich in den Ölen ich ist, worauf nach vorangegangener Decantation das Öl noch mit Blei- em Zwecke versetzt wird, um den Überschuss von Mangannitrat zu zer- ssen Hygroscopicität von Nachtheil wäre.

er diesen Umständen erhält man beispielsweise mit Leinöl ein Product, n dünnen Schichten der Luft ausgesetzt, binnen vier Stunden bei gewöhn- mperatur trocknet.

Versuche wurden auf trocknende und nicht trocknende Öle aus-

bei den trocknenden Ölen rasch eintretende Gewichtsvermehrung war bei trocknenden Ölen eine nur sehr allmähliche; aber bei einer zweijährigen Versuches war einerseits zu constatiren, dass die trocknenden Öle lender Gewichtsvermehrung infolge Entstehens von festen und elastischen ach einem Jahre ungefähr einen Gewichtsverlust erleiden, während die trockene Masse gleichzeitig etwas klebrig an der Oberfläche wird; ander- nicht trocknenden Öle, deren Gewicht während einer weit längeren nuirlich zunahm, sich beträchtlich verdickten und in gewissen Fällen eine e bildeten, die nur mehr leicht am Finger haftete.

gende Tabelle zeigt diese Gewichts- und Consistenzschwankungen:

Öle	Gewichtsvermehrung für 100		Schließlicher Zustand nach 2 Jahren
	nach 1 Jahre	nach 2 Jahren	
trocknende)			
. . . . .	10·3	7·0	anfangs trocken, dann klebrig.
. . . . .	9·4	7·6	„ „ ein wenig klebrig.
. . . . .	8·0	5·3	anfangs trocken, dann fühlbar verflüssigt.
. . . . .	6·3	4·5	
. . . . .	6·1	5·0	anfangs trocken, dann am Finger haftend.
ht trocknende)			
. . . . .	6·0	5·3	verdichtet, durchscheinend, haftet am Finger.
. . . . .	5·2	4·8	
. . . . .	5·8	5·4	
. . . . .	5·3	5·7	sehr verdickt, aber klebrig.

In diesen Proben wurden am Ende des ersten und zweiten Jahres die Quantitäten der durch Zersetzung der versteiften Öle mittels Schwefelsäure erhaltenen Fettsäuren bestimmt.

Die unlöslichen Fettsäuren wurden getrennt, die decantirte Flüssigkeit filtrirt, in selber der Säure-Überschuss mit Soda neutralisirt und der Rückstand nach dem Abdampfen mit absolutem Alkohol aufgenommen; die alkoholische Lösung wurde abgedampft und gab eine gewisse Quantität von in absolutem Alkohol löslichen Natronsalzen; aus dem direct bestimmten Natron ergaben sich die löslich gewordenen Säuren (Capryl-, Caproïn-, Kropion-, Essig-) z. B. nach der folgenden Tabelle:

Öle	Unlösliche Fettsäuren		Lösliche Fettsäure	
	nach 1 Jahre	nach 2 Jahren	nach 1 Jahre	nach 2 Jahren
Lein-	44·3	38·2	40·9	50·1
Nuss-	44·3	45·4	40·2	37·6
Nelken-	51·4	44·4	33·0	47·1
Woll-	61·7	57·6	30·9	33·1
Buchen-	64·4	55·2	25·6	38·1
Raps-	76·7	69·1	25·6	26·1
Sesam-	76·8	68·7	22·2	25·9
Rüb-	77·2	75·8	15·6	19·4
Olivен-	73·1	66·2	15·6	29·1

Folgerungen: 1. Der die Öle verändernde Sauerstoff überführt einen Teil der unlöslichen Fettsäuren in lösliche.

2. Nach zwei Jahren nähern sich die nicht trocknenden Öle in der Entsäuerung und Zusammensetzung dem Zustande von gewissen trocknenden Ölen nach einem Jahr, wenn letztere schon früher vollkommen fest geworden waren; beendet dann, wenn die Absorption des Sauerstoffes durch diese nicht trocknenden Öle unter Umständen rapid gestaltet wird. („*Comptes rendus*“ 1886, Band 102.

Mangankitt. Um luft- oder dampfdichte Packungen herzustellen, wurde bisher heute Mennige (Minium) verwendet. Versuche mit Mangankitt ergaben ein so günstiges Resultat, dass es sich der Mühe lohnt, bezüglich der praktischen Verwendung dieses Dichtungsmittels Mittheilung zu machen. 10*kg* Miniumkitt kosten in Wien 4 fl. 16 kr., 10*kg* Mangankitt 5 fl. 25 kr. Sonach kommt Mangankitt per Kilogramm um ca. 11 kr. theuerer als Miniumkitt. Wird jedoch berücksichtigt, dass infolge der Differenzen der specifischen Gewichte eine nahezu um die Hälfte geringere Quantität Mangankitt als Miniumkitt gebraucht wird, um dieselbe Packung herzustellen, so wird der praktische Wert dieses Dichtungsmittels auch bezüglich des Kostenpunktes nicht bezweifelt werden können. Mangandichtungen haften kräftig, daher bei Demontirungen möglichst vorsichtig hantirt werden muss.

(„Der Bautechniker“ 1886, Nr. 51.)

Russland. — Auszug aus dem Bericht über die Artillerie-Officiers-Schießschule i. J. 1886. Der Curs theilte sich in folgende Abtheilungen:

A. Vorbereitende Übungen; *B.* Schießen gegen stehende Ziele; *C.* Schießen gegen in Bewegung begriffene Ziele.

ad *A.* Die vorbereitenden Übungen umfassten Vorträge, Übungen auf dem Artilleriespiel-Apparat des Obersten Muratoff, markirtes Schießen und Übungen mit Markirpatronen im Terrain.

ad *B.* Gegen stehende Ziele wurde im ganzen an 26 Tagen geschossen. An einem Tage wurden 4 bis 5, in Summe 116 Übungen gemacht, so dass jeder Fregattant beiläufig viermal eine Batterie commandirte.

Die Apparate des General-Lieutenant Moller zur Beobachtung der Geschoss-chläge wurden bei 14 Übungen verwendet; die Distanz wurde bei sechs Übungen els des Distanzmessers Paschkjewitsch bestimmt, wobei der größte Unterschied chen der Angabe des Distanzmessers und der beim Einschießen ermittelten Distanz Linien am Aufsatze betrug.

Die Distanzen, auf die geschossen wurde, wechselten zwischen 1550 und Saschehn (4400 und 560 Schritt). Im ganzen wurden 2323 Hohlgeschosse, Shrapnels, adjustirt mit dem 12 Secunden-Zeitzünder, und 788 Shrapnels, adjumit dem Doppelzünder des Capitäns Ogranović, verschossen.

Auch in diesem Jahre wurden Änderungen an den Schieß- und Correctur-n, dann zwei Methoden für das Schießen der Shrapnels mit Doppelzündern bt.

Von den Shrapnels mit Doppelzündern explodirten anfangs von 631 Stück 43 itig, weil die Schraubenmutter zu wenig fest angezogen war; es konnten infolge n die Pulvergase die Zinnfolie abschmelzen und den Satzring entzünden. Als Erfinder des Zünders auf diesen Fehler aufmerksam machte und die Schraubenr fest angezogen wurde, explodirte von 169 Shrapnels nur mehr Ein Stück itig.

ad *C.* Gegen in Bewegung begriffene Ziele fanden 10 Übungen statt, hievon bei Verwendung der Apparate des General-Lieutenant Moller und zwei bei Verung des Distanzmessers Paschkjewitsch.

Abgegeben wurden 195 Schüsse mit H. G., 79 mit Shrapnels, adjustirt mit 12 Secunden-Zeitzünder, und 12, adjustirt mit dem Doppelzünder. Die Distanzen selten zwischen 1050 und 250 Saschehn (3000 und 700 Schritt).

Allgemeine Bemerkungen.

Vorzeitige Explosionen (im Rohre oder nahe vor der Mündung) fanden statt:

geschosse	4	oder 0·16%;	verschossen wurden	2518	Stück.
nels mit 12 Secunden-Zeitzünder	14	„ 0·65%;	„ „	2147	„
„ 4 Doppelzünder . .	44	„ 5·5 %;	„ „	800	„

Beschädigungen an der Lafette kamen vor: zwei innere und eine äußere Richtube sind gebrochen und eine äußere verbogen, sieben Richtbäume gebrochen, noch einige kleinere Beschädigungen.

Bei der Fußbatterie brach eine, bei der reitenden Batterie brachen vier Deichseln; reitende Lafette bekam unterhalb der Schildpfanne einen starken Sprung, wähdie Achse verbogen wurde, weiters wurde auch ein Protznagel gebrochen.

Schließlich wird angegeben, was zur Beurtheilung der Güte des Materials Anhalt gibt, dass bei der Fußbatterie die Maximal-Schusszahl aus einem ützz 2061, die Minimal-Schusszahl 1966 beträgt; bei der reitenden Batterie die bezüglichen Zahlen 1149 und 908. („Russ. Artillerie-Journal.")

Über die Mikrostructur des Eisens. Nach der Zeitschrift „Stahl und " hielt Geheimer Bergrath Wedding in der Generalversammlung des Vereins cher Eisenhüttenleute am 16. Jänner 1887 einen Vortrag über die Mikrostructur letalle, dem wir Folgendes, die Prüfung der Panzermaterialien Betreffendes enen.

Die unbekannten Eigenschaften irgend einer Eisenart lassen sich weder durch anische Prüfungen, noch durch chemische Analysen, noch durch beide Methoden mmen allein feststellen, und ebenso wenig lassen sich die bekannten Eigenten irgend einer Eisenart auf diesem Wege stets ausreichend begründen.

Es liegt also nahe, sowohl für den Eisenproducenten, als für die Eisenmenten, endlich auch für denjenigen, der sich wissenschaftlich mit dem Verm des Eisens beschäftigt, nach einem Hilfsmittel zu suchen, welches in diese e eintreten konnte — und Wedding glaubt sich nicht zu irren, wenn er annimmt, das Mikroskop vollständig geeignet sei, hier ergänzend einzutreten. Das Mikroskop , dass jedes technisch verwertete Eisen ein Agglomerat von sehr verschiedenen ern ist. Das kann nicht auffallen, denn das technisch verwertete Eisen ist r ein reines Metall, noch eine Legirung, noch eine gleichartig chemische Verng, sondern ein Gemenge aus Eisen und anderen einzelnen Elementen und ischen Verbindungen.

Da nun von jedem dieser Bestandtheile besondere mechanische zu erwarten sind, so kann die mechanische Prüfung des Ganzen n schnittsresultat liefern, und da die chemische Analyse sich (im Große nur damit beschäftigte, eine möglichst gleichmäßige Probe des ganze zu analysiren und darin die Gesammtmenge der einzelnen Elemente fe gibt auch sie nur ein Durchschnittsresultat und keinen Aufschluss über d der Elemente unter sich. Wedding führte nun einige mikroskopisc Eisenproben, darunter auch von Panzerplatten vor.

Letztere waren einer Compound-Panzerplatte entnommen, die e lage noch eine weichere dünne Deckplatte aus Stahl erhielt. Die Grund aus Schweißeisen.

In der Stahlschichte ließ das Bild deutlich den Unterschied der Stahlsorten erkennen (Deckplatte und eigentliche Stahlschichte) de reicheren, mit den groben Absonderungen von Krystalleisen und dem werk — der kohlenstoffärmeren, mit den kleineren vereinzelteren Kr nern und dem gleichmäßigen Grunde; aber eine Fuge ist nur in Form geraden Linie zu erkennen, kein Zwischenraum zeigt sich.

In einem Bilde wurde die Grundplatte aus Schweißeisen vorgefähr teristische Gefüge ist nicht zu verkennen: Die mit Schlacke gefüllt fugen lassen selbst genau die Stellen sehen, wo zwei Lup mengeschweißt waren. Eine Menge Schlackeneinschlüsse wech Sehnenbündeln.

Ein weiteres Bild ließ die Schweißfuge zwischen Stahl- und G kennen. Sie zeigt sich in der 1201fachen linearen Vergrößerung in Bau also eine Spalte auf.

An dieser Stelle ist thatsächlich keine Verbindun Schweißeisen und Flussstahl eingetreten.

Aus diesen Bildern zieht Wedding schon heute den Schluss Fluss-Stahl und Schweißeisen nicht zusammenschweiße dern dass, wenn man zwei verschiedene harte Eisensorten will, man nur Flusseisen wählen darf. Es erklärt sich daraus tragende hervorhebt, die heutige Richtung, Panzerplatten ganz eisen herzustellen: man muss sie für gerechtfertigt bez

Hauptmann Victor T

Große Durchweichungsgruben. Es ist bekannt, dass für di beitung von Stahl- und Flusseisenstücken es vortheilhaft ist, die E gegossenen Blöcke auszunützen. Bei der großen Temperaturverschie Außen- und Innenseite derselben kann jedoch an ein directes Heran Walzen oder den Hammer nicht gedacht werden, da bei genügender fange der Kern noch viel zu weich ist.

Um diesem Übelstande abzuhelfen, hat bekanntlich der Engländ Durchweichungsgruben (*soaking pits*) construirt, in denen die Ingots ein um hier ihre Temperatur von innen nach außen auszugleichen, worau beitung unterzogen werden. In Österreich besitzen Teplitz und Wittk Durchweichungsgruben für kleinere Ingots.

Für die Bestrebungen in der Panzerfabrication ist es nicht ohn erfahren, dass (siehe Zeitschrift „Eisen und Stahl". 1. Heft 1886) zu Le Durchweichungsgruben für die Aufnahme von 15 Tonnen-Blöcken eing

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März 1887.

Ende Februar 1887 waren krank verblieben	11.483	Mann
Monate März 1887 sind erkrankt	25.751	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	95	
den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	8.423	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	33	
Im Monate März 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	16.765	Mann
„ Sanitäts-Anstalten Behandelte	9.296	„
Zusammen	26.061	Mann
darunter als:		
esen	24.428	Mann
lge von Krankheiten gestorben	169	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·62	
Monatsschlusse sind krank verblieben	11.173	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.487	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.686	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.061 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	9	—	Acuter Bronchial-Katarrh	4368	—
Cholera			Lungen-Entzündung	330	44
Darm-Typhus	95	22	Rippenfell-Entzündung	115	9
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	628	—	Magen-Katarrh	1435	—
Blattern	23	1	Acuter Darm-Katarrh	880	—
Tuberculose der Lungen	122	48	Venerische und syphilitische Krankheiten	1518	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	643	—	Wunddruck der Füße	961	—
Trachom	123	—			

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle olge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	92	27	0·55	Krakau	87	35	0·78
Graz	110	31	0·91	Budapest	96	33	0·73
Innsbruck	139	29	0·24	Pressburg	87	33	0·61
Zara	95	42	0·21	Kaschau	82	35	0·37
Prag	94	34	0·76	Temesvár	85	33	0·33
Josefstadt	125	41	0·14	Hermannstadt	89	40	1·21
Brünn	113	30	0·67	Agram	97	42	1·01
Lemberg	86	37	0·60	Sarajevo	72	32	0·39

Außerdem sind noch vorgekommen:

36 Selbstmorde, 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate April 1887.

Mit Ende März 1887 waren krank verblieben	11.177 Mann
Im Monate April 1887 sind neu erkrankt	23.022 „
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	8
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.591 Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	2
Im Monate April 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	15.125 Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.241 „
Zusammen	23.366 Mann
darunter als:	
genesen	21.502 Mann
infolge von Krankheiten gestorben	156 „
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·5
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.809 Mann
u. zw.: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.244 „
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.565 „

Bei den in Abgang gekommenen 23.366 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	13	—	Acuter Bronchial-Katarrh	3185	—
Cholera	—	—	Lungen-Entzündung	369	57
Darm-Typhus	67	16	Rippenfell-Entzündung	138	4
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	753	—	Magen-Katarrh	1414	—
Blattern	19	1	Acuter Darm-Katarrh	861	1
Tuberculose der Lungen	137	53	Venerische und syphilitische Krankheiten	1246	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	615	—	Wunddruck der Füße	1025	—
Trachom	174	—			

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	79	24	0·53	Krakau	89	29	0·87
Graz	99	27	0·33	Budapest	83	28	0·60
Innsbruck	97	22	0·36	Pressburg	70	28	0·40
Zara	87	32	0·88	Kaschau	74	37	0·43
Prag	72	28	0·51	Temesvár	78	32	0·38
Josefstadt	87	27	0·26	Hermannstadt	74	33	0·98
Brünn	75	19	0·33	Agram	87	35	0·65
Lemberg	85	30	0.95	Sarajevo	70	30	0·27

Außerdem sind noch vorgekommen:
39 Selbstmorde, 9 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

„Compagnie des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de la Marine et des Chemins de Fer à Saint-Chamond“ (Loire).

(Hiezu Fig. 6 und 7 der Taf. 14.)

Vorgenanntes Werk, welches sich seit mehr als einem Vierteljahrhundert ründet 1855) in seinem Vaterlande des besten Rufes erfreut, ist im Aus- e und speciell den militärischen Kreisen desselben erst durch seine eiligung an den Concurrenz-Panzerversuchen bei Bukarest (1885 auf 1886) r bekannt geworden.

Die Aufmerksamkeit, welche dasselbe damals auf sich gelenkt hatte, zweifelsohne neue Nahrung erhalten durch die comparative Erprobung Panzerthürmen, welche demnächst in Frankreich durchgeführt werden soll, bei welchen sich die genannte Compagnie mit einem Panzerthurme ihrer sserten Construction[1]) betheiligen wird.

Unter diesen Umständen dürfte eine kurze Skizze über Anlage, Ein- ung und Leistungsfähigkeit der Werke genannter Compagnie unseren Lesern unwillkommen erscheinen.

Saint-Chamond, am oberen Gier im Departement Loire an der linie Sainte-Etienne-Lyon gelegen, mit 14.000 Einwohnern, bedeutender isenfabrication, Kesselschmieden, Seidenmoulinagen, Fabriken von Kautschuk- ben, chemischen Fabriken, Färbereien und Gerbereien, besitzt in den issements der „*Compagnie des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries*“ der größten Werke Frankreichs für die Verarbeitung von Eisen und Stahl. jährliche Umsatz an Eisen und Stahl beträgt in diesen Etablissements, e normal 6000 Arbeiter beschäftigen, für militärische Zwecke allein an 0.000*kg*.

Die unter der Direction Mr. de Montgolfier stehenden Etablissements zu -Chamond erzeugen Eisenbahnmaterial (fixes und rollendes), ferner Schiffs- ructionen aus Eisen und Stahl, endlich Kriegsmaterial der verschiedensten Die Fabrication dieses letzteren theilt sich in drei Gruppen:

1. Die Fabrication artilleristischer Objecte für Feld-, Festungs-, Be- ungs- und Marinezwecke.
2. Die Ausführung von Objecten der permanenten Fortification.
3. Die Fabrication von Panzern für Marinezwecke.

1. Fabrication artilleristischer Objecte.

Diese umfasst die Erzeugung von Kanonenrohren vom kleinsten bis zum en Caliber, die Erzeugung der zugehörigen Geschosse und die Ausführung Lafettirungen aller Art.

Das Erzeugungsmaterial ist fast durchwegs Stahl, welcher theils von Creuzot, s von Assailly am Rive de Gier, endlich auch von Beaucou bei Bayonne — ie Compagnie ausgedehnte Hohofen- und Bessemer-Anlagen besitzt — be- n wird. Für die Verarbeitung dieses Rohmaterials sind vier Special-Werk- en bestimmt, von denen

[1]) Mougin's jüngster Projectsthurm (1886). (Vergl. Jhrgg. 1886 der „Mit- ungen“, Größere Aufsätze, Seite 662 in „Drehbare Panzer für Kanonen etc.“.)

die erste das Umschmelzen und Vergießen des Stahls,
die zweite das Ausschmieden der Guss-Stücke,
die dritte das Härten und
die vierte die weitere Bearbeitung und das Ausfertigen der Werkst
besorgt.

Die Umschmelze und Stahlgießerei (Object 8 des Situa
planes Fig. 7, Taf. 14) enthält vier Martins-Öfen mit Gasfeuerung
welchen zwei einen Fassungsraum für je 15*t* und zwei einen solchen für
besitzen; ferner einen Pernot-Ofen (Dreh-Ofen mit $^1/_{10}$ Gefälle), dessen
durch eine Dampfmaschine geschieht, und welcher allein einen Fass
von 25*t* besitzt.

Die Dammgrube von 10*m* Breite, 10*m* Tiefe und 25*m* Länge
für die größten Guss-Stücke hin; ein Dampf-Laufkrahn von 120*t*
fähigkeit und mehrere kleinere Gießereikrahne vervollständigen die Einri
dieser Werkstätte.

Die Schmiede (Object 10 des Situationsplanes), wohin die
Stücke auf Geleisen geschafft werden, enthält mehrere Dampfhämmer,
einen mit 35*t* und einen mit 15*t* Hammergewicht. Für das Erhitzen
Schmiedestücke stehen vier Glühöfen — zwei mit Gas- und zwei mit
feuerung — zur Verfügung.

Zur Manipulation mit den Schmiedestücken enthält diese
zwei Gießerei-Krahne von je 50*t* Tragfähigkeit.

Die Härtung geschieht (im Objecte 11 des Situationsplanes)
14*m* tiefen Dammgrube, in welcher ein verticaler Glühofen von 16
und eine Ölgrube von 14*m* Tiefe eingebaut sind. Für das Härten der
sind überdies noch zwei kleinere Ölgruben angeordnet.

Das Härten geschieht in Öl. Für die Manipulation dient ein
von 50*t* Tragfähigkeit.

In den Werkstätten für die weitere Bearbeitung (Ob
des Situationsplanes) stehen 162 Werkzeugmaschinen, welche durch
130HP indicirende Dampfmaschine angetrieben werden und von
vier große Drehbänke und drei große Bohrmaschinen für 20*m* lange
besonders bemerkenswert sind.

Die Geschosse, soferne dieselben aus Stahl erzeugt sind,
(im Object 15) durch Ausschmieden desselben über einen stählernen
die gusseisernen Geschosse in einem von letzterem getrennten Ob
Situationsplanes hergestellt.

Für die Lafettenerzeugung ist das Object 14 des Situ
planes bestimmt.

2. Ausführung von Objecten der permanenten Fortifica

Ein besonderes Bureau unter der Direction von Ingenieur-Major M
beschäftigt sich mit dem Studium der einschlägigen Constructionen und
folgt alle neueren Fortschritte und Anregungen auf diesem Gebiete.

Nachdem die Compagnie einen beträchtlichen Theil der Panzer
zur Armirung der neueren französischen Forts erforderlich wurden, zur Lie
übernommen hatte, betheiligte sich dieselbe, wie bekannt, durch die selbst

truction, Erzeugung und Beistellung eines gepanzerten Thurmes nach dem m Mougin an den im December 1885 und Jänner 1886 auf dem ßplatze von Cotroceni bei Bukarest comparativ mit einem Panzerthurme n'scher Construction durchgeführten Schießversuchen.

Die Lehren, welche die Compagnie aus diesen Versuchen zog, veranlassten ben zu einigen Modificationen ihrer Thurmconstruction, deren wesentlichste r Annahme der calotteförmigen Anordnung der Panzerdecke besteht[1]). Zeit steht ein solcher Thurm neuerer Construction — gleichfalls für 155*mm* Kanonen — nahezu fertig montirt (im Objecte 13); derselbe ist ie im Lager von Châlons-sur-Marne durchzuführenden comparativen Schieß- che mit einem zweiten Thurmsystem bestimmt, welches nach den Plänen *Compagnie de Fives-Lille*" in dem der *Société Châtillon-Commentry* igen Werke St. Jacques zu Montluçon bei St. Germain (nach dem ip versenkbarer Panzerlafetten) gleichfalls für zwei 155*mm* Kanonen gt wird[2]).

Eine andere Construction, welche gleichfalls im Dienste der permanenten ication in modernen Befestigungen zur Anwendung gelangen und die e Verwendung selbst größerer Geschützcaliber ermöglichen soll, ist gin's Verschwindungslafette auf rollender Plateform.

Die Einrichtung dieser Construction ist aus Fig. 6, Taf. 14 ersichtlich.

Die Plateform selbst besteht aus einem Gerippe von eisernen Trägern, es oben durch ein Auftrittblech eingedeckt und mit einer kreisförmigen schiene versehen ist, in deren Mittelpunkt das Pivot der eigentlichen te angeordnet ist.

Die Plateform ruht auf zwei Achsenpaaren, deren Räder so gestellt dass sie auf zwei rechtwinkelig sich kreuzenden Eisenbahngeleisen auf- . Eine Excenterwelle für jede Achse, welche durch einen in den Schuh *S* setzenden Hebebaum gedreht werden kann, gestattet je nach der verlangten gungsrichtung ein Achsenpaar aufzuheben und das ganze Gewicht der form auf jene Räder zu übertragen, welche dem zu benützenden Geleise rechen.

Die eigentliche Lafette besteht aus einem rahmenartigen Unterbau *U*, in n Stirnseite eine horizontale Achse *O* gelagert ist, die einen doppelarmigen l *H* trägt, in dessen oberen Ende das Rohr mit seinen Schildzapfen gert ist, während das untere Ende durch zwei Zugstangen mit dem Kolben hydraulischen Bremse von ähnlicher Einrichtung wie bei Mougin's malscharten-Lafette[3]) verbunden ist.

---

[1]) Siehe das Capitel: „Mougin's jüngster Projectsthurm (1886)" des Artikels hbare Panzer für Kanonen etc." („Mittheilungen" 1886, Größere Aufsätze, 62). A. d. R.

[2]) Die Beschreibung dieses Thurmes siehe unter: „Neuer französischer Versuchs- zerthurm der Eisenwerke Fives-Lille und Châtillon-Commentry" (Jhrgg. 1887 er „Mittheilungen", Notizen, S. 117). A. d. Red.

[3]) Siehe „Minimalscharten- und Verschwindungs-Lafetten etc." („Mittheilungen", g. 1887, Größere Aufsätze, S. 78), ferner eine detaillirte Beschreibung im itel: „Die französischen Thürme von Mougin" des Artikels: „Drehbare Panzer Kanonen etc." („Mittheilungen", Jhrgg. 1886, Größere Aufsätze, S. 591 u. ff). A. d. Red.

zwei Belleville-Federn-Accumulatoren so lange gespannt werden, bi
Rückstoßarbeit absorbirt ist.

Durch das Öffnen des Rückschlag-Ventils mittels des H
wird das Rohr durch die Rückwirkung der Federn-Accumulat
allmählich in die Feuerstellung gehoben.

Die nach dem Schusse erfolgende Rohrsenkung beträgt 90
das Geschütz noch gegen etwa unter 10 Grad einfallende dire
gedeckt erscheint.

3. Fabrication von Panzern.

Die Erzeugung von Panzern (in den Objecten 5, 6, 7 des
planes) bildet eine Specialität dieses Etablissements, indem sic
seit nahezu 30 Jahren mit diesem Fabricationszweige befasst
rühmt, denselben überhaupt in Europa eingeführt zu haben.

Dermalen werden in Saint-Chamond Panzer sowohl in Eise
in Stahl, endlich auch Compound-Panzer erzeugt.

Für die Erzeugung der Eisenpanzer wird besonders a
Eisen, dessen Bruch als sehnig (*nerveux*) bezeichnet wird, von auße
guter Qualität verwendet, der Stahl wird von Assailly und Beauc

Für das Auswalzen der Platten stehen zwei Walzwerke zur
von denen das größere Platten von 7·25*m* Länge, 2·5*m* Breite
Dicke zu liefern vermag, wobei das Niederwalzen derselben von
von 1·00*m* an erfolgt.

Die Panzerpresse zur Herstellung gekrümmter Platten ist
hydraulische Presse eigener Construction, deren Presskolben einen
von 920*mm* besitzt und bei einem maximalen Druck von 500
einen Gesammtdruck von $\frac{\pi}{4} 92^2 . 500 = 3325\ t$ auszuüben verm

An sonstigen Panzerbearbeitungsmaschinen sind sowohl
maschinen, Längenkanten-Hobelmaschinen, Parallel-Hobelmaschi

d die Platte aus der Coquille gehoben, gewalzt und in derselben ne Eisenplatte der weiteren Bearbeitung unterzogen.

lich fügen wir unseren Mittheilungen noch die folgende Zusammenstellung der aus der Fabrik in den 30 Jahren ihres rvorgegangenen Producte bei, welche ein interessantes Bild über ng und Leistungsfähigkeit dieses Etablissements bietet.

Bezeichnung	Stück-Zahl	Gewicht in *kg*
e von 65, 80, 90, 95, 120, 140, 155*mm*; , 24, 27, 34, 37 und 42*cm* Caliber	7.042	5,053.027
die Caliber von 80, 90, 95, 120, 140, rner 16, 19, 22, 24, 27, 32 und 34*cm*..	441	1,304.755
für Rohre vom größten bis zum kleinsten	112.174	15,250.435
se verschiedener Caliber bis zum 43*cm*..	52.841	4,362.392
die französische Marine	50	31,012.689
fremde Marinen	16	8,376.484
fortificatorische Zwecke	—	436.070
atten und Panzerthürme	15	4,546.721[1])

n auch die Hartguss-Constructionen früherer Jahre inbegriffen sind.

Julius Maudry, Hauptmann im Artilleriestabe.

Zur Photogrammetrie.

einiger Publicationen der „Photographischen Mittheilungen“ bearbeitet

von

Karl Emes,

k. k. Oberlieutenant im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 6.

[Hiezu Taf. 14 (Fig. I—VII).]

ittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ esern seinerzeit in einem Artikel[1]), welcher den Hauptmann des osef Pizzighelli, ehemaligen Leiter der photographischen Anstalt mité zum Autor hat, die Entwickelungsgeschichte der Photo- ngehend vor Augen geführt.

nehmen daraus, dass es besonders das französische Genie-Corps in dem Obersten Leblanc, dann im Oberstlieutenant Laussedat, s scheint, zuerst von Beautemps-Beaupré[2]) inaugurirten — auf

---

[1]) „Photogrammetrie“. „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- ens“, Jahrgg. 1884, Größere Aufsätze, Seite 280 u. ff.

[2]) emps-Beaupré hat bereits auf einer Forschungsreise 1791 bis 1793 aus n Handzeichnungen von berührten Küstenstrichen, Landschaften etc., Pläne angefertigt, wie z. B. eine Karte eines Theiles von Vandiemens- nsel Santa-Cruz.

Pizzighelli schreibt den weiteren Fortschritt in der Entw
Photogrammetrie, der Einführung der richtig zeichnenden „Wei
zu, welche die gewöhnlichen Panorama-Apparate immer mehr z

Ein Theil des Artikels ist den Versuchen Meydenbauer
welcher, mit ähnlichen Mitteln wie Laussedat arbeitend, ohne von
fahren Kenntnis zu haben, schon 1865 auf der photographischen
zu Berlin seine Resultate exponirte.

Wieder sehen wir, Frankreich analog, auf des preußisc
Wasserschleben Initiative hin, das preußische Kriegsministeri
Gönnern des Verfahrens, welches infolge der Erfindung des „Pa
Busch 1866, dann der noch besseren „Weitwinkelaplanate“ v
eine, allen Anforderungen entsprechende Präcision zulässt.

Von den Probearbeiten für die preußischen Ministerien des
des Handels wollen wir hier die Aufnahme von Freiburg an der Unst
mit Höhencoten von 3*m* Abstand hervorheben.

Der Haupttheil des Artikels beschreibt den „photographis
liten“, sowie den Vorgang, welcher bei der Aufnahme des Terr
Bauwerken mit diesem Instrument beobachtet wird.

Die geringe Verbreitung, welche die Photogrammetrie bis
und das geringe Vertrauen zu dieser Aufnahmsmethode trotz de
arbeiten, welche in den hervorragendsten kartographischen Anst
und Auslandes mit Hilfe der Photographie jahraus, jahrein ausge
erklärt der Autor damit, dass die zur Aufnahme Berufenen in
der Photographie ferne stehen.

Solange nur das „nasse Verfahren“ zur Verfügung stand,
besondere Fertigkeit und Vertrautheit mit vielfältigen, heiklen Pr
aussetzte, musste die Verallgemeinerung der „Photogrammetrie
Bedingung scheitern.

Erst durch die Einführung der Bromsilber-Gelatineplatt
platten), konnte man hoffen, dass sich dieses Aufnahmsverfahren
Zone in seiner praktischen Verwendung erringen würde.

und Weise, wie die Constructions-Bedingungen dieser Instrumente gelöst
en, letztere sehr voluminös und daher deren Transport und Handhabung
ıwerlich machte.

Nachdem aber in den letzten Jahren durch die große Vollkommenheit,
ıe in der Erzeugung der Trockenplatten erreicht wurde, durch die leichte
sichere Manipulation mit denselben, sowie durch äußerst handsame Appa-
von geringem Volumen und Gewicht es den Gelehrten, Künstlern, Inge-
n etc. möglich gemacht wurde, sich auf ihren Studien- und Forschungs-
in bequemer Weise der Photographie zu bedienen und letztere that-
ch in den erwähnten Kreisen schon vielfach ausgeübt wird, so war es
hr gerechtfertigter Wunsch einiger Baukünstler, mit ihren leichten Reise-
aten auch photogrammetrische Aufnahmen vollführen zu können.

Um dieses möglich zu machen, musste die Camera eine Einrichtung
en, mittels welcher auf der photographischen Platte der Horizont und
ınkt des Bildes markirt wird.

Unter Horizont des Bildes wird die Schnittlinie der durch den optischen
punkt des Objectives gedachten Horizontalebene mit der vertical ste-
n Bildfläche verstanden, während man den Punkt wo die in der Horizontal-
gelegene optische Axe den Horizont des Bildes senkrecht trifft, den
ınkt nennt.

Diese beiden Bestimmungen waren bei den bisher gebrauchten photo-
ıetrischen Apparaten durch Vorkehrungen erreicht worden, welche eine
ırtige Construction der Camera und der Cassetten bedingten.

Zumeist wurde ein Fadenkreuz angebracht, gegen welches die empfind-
Platte gedrückt wurde und in der Aufnahme sich auf der Negativplatte
abbildete, nachdem es den von demselben gedeckten Theil der Platte
er Einwirkung des Lichtes schützte.

Um aber jede vorhandene, exact gearbeitete Reisecamera zu einem
ogrammetrischen Apparat umgestalten zu können, hat Prof.
. Vogel[1]) eine leicht anzubringende Vorrichtung ausgedacht, welche sich
en Versuchen des Dr. Doergens, Professors der Geodäsie an der königl.
ischen Hochschule in Berlin — der bereits an den photogrammetrischen Auf-
en von Straßburg (September und October 1870) als Officier betheiligt war
dem Verfahren fortgesetzt seine Aufmerksamkeit geschenkt hatte — schon
zwei Jahre als praktisch bewährte[2]).

Dieselbe wird (Fig. I und II) am Hinterende einer Balgcamera[3]) an-
cht. Am Oberbrett — etwas vor der Coulisse, welche zum Einschieben
assette (k) dient — gehen durch feste Hülsen zwei runde Stäbchen $g\,g$,
untere Enden kegelförmige Spitzen besitzen, die in kleinen, am Unter-
eingelassenen Lagern ruhen.

---

[1]) Lehrer der Photochemie und Spectralanalyse an der königl. technischen
schule in Berlin (Charlottenburg).

[2]) „Photographische Mittheilungen", Nr. 293.

[3]) Die photogrammetrischen Apparate haben gewöhnlich eine Camera ohne
ıg (constante Brennweite), so z. B. der photographische Messtisch von Chevallier,
der vom Feld-Photographie-Detachement i. J. 1870 vor Straßburg benützte
rat u. a. m.

Am oberen Ende der Stäbchen sitzen knopfartige Griffe, mittels die Stäbchen leicht in den Hülsen um ihre verticale Axe gedreht können. Durch Anziehen der Schräubchen *ss* wird diese Bewegung unterb

In der Längenmitte tragen die Stäbchen auf verschiebbaren, mi Schrauben *tt* feststellbaren Hülsen die Metallhaken *h h*, welche an freien Ende winkelige Einschnitte besitzen.

Vor dem Einschieben der Cassette in die Camera werden die Stä so gedreht, dass die Spitzen der Haken gegen das Objectiv gerichtet sobald aber die Platte eingesetzt wurde und der die lichtempfindliche Sc deckende Schuber entfernt ist, wird die Drehung so weit zurück vollführt die Haken, welche sich an die Vorderseite der Platte (*p*) anlegen, die w Bewegung hemmen.

In dieser Lage werden die Schräubchen (*s s*) angezogen [1]).

Wird nun die Platte belichtet, so bilden sich nach vorgenommener rung des Negativs die Flächen, mittels welcher sich die Haken an die Sch legten, als glasklare Stellen ab.

Verbindet man die beiden Scheitel dieser abgebildeten Winkeleinsch so erhält man den Horizont des Bildes. Wie die richtige Einstellung der H Häkchen zu bewirken ist, wird an späterer Stelle beschrieben werden.

Der Apparat, an welchem zuerst diese Vorrichtung angebracht und den geodätischen Übungen der königl. technischen Hochschule in Berlin be wurde, hatte statt der gewöhnlichen Aufschraubvorrichtung einen Messtisch zum Unterbau, wodurch es möglich war, die Camera mit einem Winkel- oder mit einem Nivellir-Instrumente von gleicher Horizonthöhe zu vertau ohne die Aufstellung des Stativs ändern zu müssen.

Beim Gebrauch dieses Apparates wird folgender Vorgang beobachte

Im Punkte *M* (Fig. VI) der genau gemessenen Standlinie wird die Ca aufgestellt und die senkrechte Lage der Bildebene (Visirscheibe) unter

Zu diesem Zwecke wird eine Nivellirlatte lothrecht u. zw. so aufge dass sowohl sie, als auch ihr Bild auf der Visirscheibe, von einem entsprech gewählten Standort eines Fernrohr-Nivellirinstrumentes gesehen wird.

Die Visirscheibe steht lothrecht, sobald bei wagrechter Lage der des Nivellirinstrumentes an der direct gesehenen Latte und an deren Spie bild dieselbe Ablesung gemacht wird.

Ist die Bildebene vertical, so ist auch bei richtig eingesetztem Ob die optische Axe horizontal, und die Verbindungslinie der richtig gest Markeneinschnitte wird sodann den Horizont bilden.

Um die richtige Lage der Marken zu prüfen, resp. sie überhaupt in Horizont zu bringen, wird man folgendermaßen vorgehen.

Am Kopf des Stativs wird statt der Camera ein Fernrohr-Nivea gesetzt, dessen Horizonthöhe gleich ist der Höhe der horizontalen opti Axe des Apparates. Ungefähr 50*m* vom Standpunkte entfernt sind Nivellirlatten in einem solchen Abstande von einander aufzustellen, dass noch im Bilde erscheinen würden, und es werden deren Marken mittels Instrumentes genau auf den Horizont eingestellt.

[1]) Die in Fig. I und II ersichtlichen Bestandtheile sind der Deutlic wegen außer Verhältnis gezeichnet; so ist die Breite der Haken *A A* nahezu natürl

[2]) „Photographische Mittheilungen", Nr. 293 und 296.

Wird nun der Apparat an Stelle des Fernrohr-Niveaus gebracht, so ...en die justirbaren Haken mit ihren Einschnitten in der Verbindungslinie ...im Apparate sichtbaren Bilder der beiden Messlattenmarken liegen, resp. ...sen dieselben dahin gebracht werden.

Bevor die photographische Aufnahme gemacht werden kann, ist es noth...lig, noch einige Winkelmessungen zu machen, um mit Hilfe dieser und ...von diesem Standpunkt ausgeführten Aufnahme bei Beginn der Hausarbeit ...Augpunkt zu finden.

Es werden hiezu drei Terrainpunkte A_1, A_2, A_3 (Fig. III) gewählt, oder ...n Signale abgesteckt und deren Azimuthe α_1, α_2, α_3 in Bezug auf die ...richtung aus dem Punkte M mittels eines Winkelmessinstrumentes bestimmt.

Wird nun die Camera auf das Stativ gebracht, so werden nach voll...er photographischer Aufnahme die Bilder a_1, a_2 und a_3 (Fig. IV) der Punkte A_2 und A_3 ersichtlich sein, deren Horizontalprojectionen in Fig. III auf der ...e PP mit a_1', a_2' und a_3' bezeichnet sind.

Unter der Voraussetzung, dass der optische Mittelpunkt des Linsen...ms genau mit dem Punkte M zusammenfällt, werden auch die Linien ..., Ma_2' und Ma_3' mit der Orientirung NS die gemessenen Hilfswinkel α_1, ...d α_3 einschließen.

Die Senkrechte aus M auf PP gibt den Augpunkt O.

In Fig. IV ist das Schema der Negativplatte mit den Marken, welche ...Horizont hh bilden und den Bildern a_1, a_2 und a_3 mit ihren Projectionen ...en Horizont, dargestellt.

Um den Augpunkt durch Construction zu bestimmen, trägt man die aus ...latte entnommenen Entfernungen a_1' a_2' und a_2' a_3' auf der Geraden PP ..., nebeneinander auf, und es ist dann vor allem die Aufgabe zu lösen, ...er bekannten Lage dreier Punkte einen vierten Punkt M zu bestimmen, ...Verbindungslinien mit den bekannten Punkten gegebene Winkel ein...Sen [Pothenot'sche Aufgabe [1])].

Zu diesem Zwecke legt man durch a_1' und a_2' einen Kreis, welcher den ...trischen Ort für den Peripheriewinkel $\beta = \alpha_2 - \alpha_1$ bildet, ferner durch ...unkte a_2' und a_3' einen zweiten Kreis als geometrischen Ort für den ...el $\gamma = \alpha_3 - \alpha_2$.

Diese beiden Kreise schneiden sich außer in a_2' noch in M, welcher ...a bestimmende Punkt ist [2]).

Die Senkrechte aus M auf PP gibt die Horizontalprojection der optischen ...ihr Fußpunkt den Augpunkt O.

$OM = D$ ist die Distanz (Einstellungsweite, Bildweite), unter welcher ...latte aufgenommen wurde und durch Anlegen des Winkels α_1 an Ma_1' ...auch der Orientirungswinkel δ von MO bekannt.

Um den Augpunkt durch Rechnung zu finden, bestimmt man zuvörderst ...Fig. V den Winkel x, indem hiezu die beiden Dreiecke Ma_1' a_2' und a_3' benützt werden.

---

[1]) Vergl. Bauernfeind: Vermessungskunde 1876, Bd. II, pag. 154.
[2]) Vergl. Prof. Doergens: „Photographische Mittheilungen", Nr. 296.

Die beiden bekannten Größen $a_1' a_2' = m$, $a_2' a_3' = n$ gesetzt, erhalten wir mit Hilfe des Sinussatzes:

$$Ma_1' = \frac{(m+n)\sin(x+\beta+\gamma)}{\sin(\beta+\gamma)}$$

und

$$Ma_1' = \frac{m\sin(x+\beta)}{\sin\beta};$$

es wird

$$\frac{(m+n)[\sin x \,.\, \cos(\beta+\gamma) + \cos x \,.\, \sin(\beta+\gamma)]}{\sin(\beta+\gamma)} = m \,.\, \frac{\sin x \cos\beta + \cos x \sin\beta}{\sin\beta}.$$

Durch $\sin x$ dividirt und geordnet, ergibt sich die Gleichung für x

$$\operatorname{cotg} x = \frac{m}{n}\operatorname{cotg}\beta - \frac{m+n}{n}\operatorname{cotg}(\beta+\gamma).$$

Die Distanz $OM = D$ wird nun mit Benützung des Ausdruckes für die Fläche des Dreiecks

$$f = \frac{m^2 \sin x \,.\, \sin(x+\beta)}{2\sin\beta}$$

gefunden mit

$$D = \frac{m \,.\, \sin x \,.\, \sin(x+\beta)}{\sin\beta}$$

und es ist nun der Abstand des Augpunktes vom Punkte a_1'

$$a_1' O = D \operatorname{cotg} x\ ^1).$$

Wie viele Aufnahmen aus dem Standpunkte M nach verschiedenen Richtungen nothwendig werden, hängt von der Art des Aufnahmsprojectes (Architektur oder Terrain), der Lage der Standlinie zu letzterem, ferner von der Gesichtsfelde des verwendeten Objectives, resp. dem brauchbaren Bildwinkel, welches das Objectiv noch scharf, sowie richtig perspectivisch gezeichnet liefert, und der verwendeten Plattengröße ab.

Die Horizontalwinkel [2]), welche die Platten der aufeinanderfolgenden Aufnahmen einschließen, müssen immer so gewählt werden, dass sich die Bilder in ihrem Zusammenstoß noch übergreifen.

Aus dem zweiten Endpunkte M_1 der Standlinie werden nun unter denselben Beobachtungen, wie oben erklärt wurde, Aufnahmen vollführt, welche zum Theil dieselben Punkte des Objectes enthalten sollen, welche die Platten des ersten Standpunktes zeigen.

Indem man von der ersten Standlinie aus, eine zweite ihrer Richtung und Länge nach gemessene Basis wählt, wird man auch von dieser aus weitere Aufnahmen ausführen und in dieser Weise solange fortarbeiten, bis

---

[1]) Horizont und Augpunkt können noch nach anderen Methoden bestimmt werden; es möge jedoch hier die Ausführung dieser beiden genügen, um den Gang der Arbeit zu kennzeichnen.

[2]) Bei dem vom Feld-Photographie-Detachement vor Straßburg benützten Apparat betrug dieser Winkel 120 Grad und wurde durch die Sechstheilung des sogenannten Tellers, um dessen Mittelpunkt die Camera rotirte, fixirt.

Die aufeinanderfolgenden Platten hatten eine Übergreifung von ca. 21mm.

des aufzunehmenden Bauwerkes oder Terraintheiles auf mindestens zwei, erschiedenen Standpunkten aufgenommenen Platten erscheint u. zw. unter n Verhältnissen, dass die Winkel zwischen den die Lage jedes Punktes mmenden Strahlen nach Maßgabe der geforderten Präcision nicht zu spitz llen.

Die Hausarbeit beginnt mit der schon oben durchgeführten Bestimmung ugpunktes und mit der Orientirung der Platten auf dem Papier.

Letzteres geschieht, indem man die Standlinie MM_1 (Fig. VI) in entender Verjüngung aufträgt und im Punkte M die Nordrichtung bezeichnet. Aus der zur Bestimmung des Augpunktes durchgeführten Construction V) wird der Winkel δ entnommen und an die Linie NS in M angelegt; d dadurch die Richtung der Distanz (Bildweite) und, durch Übertragung inge der Distanz $= MO$, der Augpunkt O gefunden.

Die Senkrechte zu MO in O gibt uns den Horizont der Platte I.

Führt man diese Construction auf der entgegengesetzten Seite der Orienlinie NS aus, so liegen die auf den Horizont der Platte projectirten innerhalb P_0P_0 in demselben Sinne zum Augpunkt O, w die zuge- Punkte im Terrain.

Auf dieselbe Art werden die übrigen Aufnahmen orientirt, und man kann r eigentlichen Construction des Planes schreiten [1]).

Alle erforderlichen, aus den Bildern zu entnehmenden Abmessungen werden n Horizont hh als Abscissenaxe und den Augpunkt O als Anfangsdes Axensystems bezogen und direct auf der Negativplatte gemessen, n es nicht thunlich erscheint, wegen der Veränderungen, die ein Papierrch den photographischen Positivprocess und hauptsächlich durch das nnen erleidet, zu den Messungen eine Copie zu benützen.

Das Negativ wird auf ein sogenanntes Retouchirpult gelegt, welches in geneigten Rahmen besteht, unter welchem ein Spiegel befestigt ist, der cht gegen die Platte reflectirt und dem Zeichner erlaubt, das Bild in der Durchsicht zu betrachten.

Das schnelle und genaue Messen der Coordinaten wird wesentlich durch der Plattengröße entsprechenden Rahmen erleichtert werden, in dessen ein Vertical- und ein Horizontal-Schubermaßstab mit Nonius und Lupe acht ist [2]).

Trägt man nun die aus den Platten erhaltenen Abscissen, wie in Fig. VI lich, auf die orientirten Horizonte PP, resp. P_0P_0 vom Augpunkt O

---

[1]) Wie die Orientirung von Platten, welche in ihrer Aufeinanderfolge gleiche z. B. 120 Grad einschließen, bewerkstelligt wird, ist in dem eingangs citirten : („Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" Jahr-884, Größere Aufsätze, Seite 322) auseinandergesetzt.

An dieser Stelle sei bemerkt, dass es für die Präcision bei der Construction fnahme aus den einzelnen Platten empfehlenswert wäre, den photographischen t selbst mit einem einfachen Winkelmesser zu versehen: auf diese Art wäre traubende Benützung der unverlässlichen Boussole als ausschließliches Orien--Instrument in zweckmäßiger Weise beseitigt. (A. d. Red.)

[2]) Die Abscissenunterschiede sind aus der Negativplatte bis auf $0{\cdot}01mm$ zu nen, wobei also der mittlere Fehler einer Längenmessung $0{\cdot}01.\sqrt{2}$ beträgt; nkel können bis auf 1 Minute genau bestimmt werden.

(Vergl. Prof. Doergens: „Photographische Mittheilungen", Nr. 296.)

auf dieser die aus der Platte entnommenen Ordinaten a_1'
(Fig. II) unter Kennzeichnung deren Lage [ob (+) oder (—)
aus auf und erhält hiermit die Punkte a_1'', a_2''. . . . .

Auf der verlängerten Geraden MO werden sodann in
der aus Fig. VI erhaltenen Entfernungen MA_1', MA_2' . . .
richtet, auf welchen durch die correspondirenden, verlängerten
Ma_2'' . . . . die Verticalabstände $A_1'A_1''$, $A_2'A_2''$ . . . . abges

Wenn wir die Leistungsfähigkeit dieses einfachen Appa
sicht auf die Genauigkeit der zu erzielenden Resultate betrach
durchaus nicht behauptet werden, dass er die eigens zu phot
Aufnahmen bestimmten Instrumente vollkommen ersetzen kann.

1. Ist die Camera aus Holz erzeugt und kann daher
solchen Genauigkeitsgrad gearbeitet sein, wie es von einem P
ment verlangt wird.

2. Die Bestimmung der Distanz bedingt, dass der g
Scheitel der gemessenen Hilfsmittel genau mit dem optischen
Objectives zusammenfällt, welche Forderung auch bei größter
nicht immer erfüllt werden wird.

Andere Fehlerursachen, wie: perspectivische Verzeichn
und Biegung der Platten durch den Druck der Cassettenfeder,
der Gelatineschichte durch die Operationen des Negativpro
sollen hier nicht in Betracht gezogen werden, nachdem sie
übrigen photogrammetrischen Apparaten in größerem oder klei
Geltung kommen und überdies durch geeignete Wahl des
sprechende Plattengröße, Verlegen der Cassettenfeder gegen
Platte, auf ein Differenzminimum beschränkt werden können.
ein solcher Apparat dem reisenden Forscher, Architecten un
willkommenes Mittel bieten, photographische Aufnahmen intere
zu machen, die ihm nicht bloß als Bilder eine schöne und l
erinnerung sein werden, sondern aus denen er auch die Maß

ın-Brieftaubenpost während der Belagerung von Paris im Jahre 1870—71.

ler Sitzung des deutschen Vereines zur Förderung der Luftschiffahrt Iai l. J. hielt Herr Gross, Second-Lieutenant in der Luftschiffer- einen Vortrag über die Ballon-Brieftaubenpost während der Be- von Paris im Jahre 1870—71.

ın auch über die Verwendung der Brieftauben während der Be- von Paris seither außerordentlich viel geschrieben wurde, so bietet ıte Vortrag doch viel Interessantes und Lehrreiches, nicht nur über al, sondern auch über die Personal-Organisation und den Dienst- r Ballon-Brieftaubenpost.

hdem mit dem Falle von Sedan Paris, die stolze Capitale, mit Schnelligkeit von den Deutschen eingeschlossen und der am nber 1870 in Tours etablirten Delegation der Regierung durch die mkeit der deutschen Cernirungstruppen jede Verbindung mit Paris ten wurde, war man darauf bedacht, durch neue und ganz iche Mittel diese gestörte Verbindung wieder herzustellen.

npont, dem General-Postdirector in Paris, gebürt das Verdienst -Post in Paris organisirt zu haben, während Steenackers, der ietta ernannte General-Post- und Telegraphendirector in Tours, erbindungen der Provinzen mit der belagerten Hauptstadt durch die ıpost sorgte.

Paris waren von der Regierung der nationalen Vertheidigung drei e Ballon-Beobachtungsposten organisirt worden, welche unter der iner militärischen Commission unter dem Oberst Usquin standen. eben eine vierte Station errichten wollte, erhielt der Postdirector t den Auftrag, die Ballonpost ins Leben zu rufen, zu welchem ım die vier Militär-Ballons zur Verfügung gestellt wurden. Außerdem ch sechs Privatballons über Anregung der Postbehörde durch eine n angekauft, und am 23. September begannen bereits die ersten

hdem vier der vorhandenen Ballons Paris mit den Postsachen hatten, ging Rampont nun energisch an die Organisation der . Er errichtete zwei große Werkstätten unter den damals renommirten brikanten Eugen Godard und Yon und Camille d'Artois.

Detailconstruction dieser Postballons war im allgemeinen dieselbe, noch jene der Militär-Ballons. Die Hülle wurde von Perkalinstoff alität zugeschnitten, zur Kugel- oder Birnform mittels Handarbeit genäht und mit Leinölfirnis gasdicht gemacht. Auf seinem oberen aß der Ballon ein Doppel-Klappenventil, dessen mangelhafte Dichtung vervollständigt wurde und unten einen ziemlich langen Appendix. Ballonnetz aus gefheerten Hanfseilen legte sich mit einem Taukranz entil, bedeckte den ganzen Ballon und endigte in 32 Auslaufleinen, ı ebensoviel Knebeln des Ballonringes von Olivenholz befestigt acht anderen Knebeln dieses Ringes hing die Gondel — für vier ausreichend — an acht Halteleinen. Die viereckige Gondel war aus ınd spanischem Rohrgeflecht und im Inneren mit zwei Sitzbänken

versehen. Die so hergestellten Ballons besaßen bei 2000m³ Volumen [illegible] Auftrieb von ca. 1460*kg*. Stoff, Netz und Gondel wogen ungefähr 500*kg*, [illegible] für das Gewicht der Reisenden, der Postsachen, der Ballonsäcke, des Ankers [illegible] noch 960*kg* verblieben.

Bei den durch die Brüder Godard fabricirten Ballons wurde die Füllung derselben durch commandirte Matrosen besorgt. Die Bemannung bestand [illegible] einem Luftschiffer oder Matrosen, dem ein zweiter, mit Special-Aufträgen [illegible] Post beigegeben wurde. Je nachdem ein oder zwei Mann mit [illegible] konnten fünf oder drei große Postsäcke im Gewichte von je ca. 40*kg* [illegible] einem Ballon mitgenommen werden.

Die Fabrication und Expedition der Ballons aus den Werkstätten Yon's und d'Artois' unterschieden sich nur wenig von denen Godard's. Zur Füllung und Ausrüstung besaßen sie besonders instruirte Civil-Aëronauten und ließen ihre Ballons meist durch Freiwillige — u. zw. Matrosen — bemannen. Dieselben erhielten vorher eine geringe praktische Anweisung im rationellen Ballastauswerfen, im Ziehen der Ventilleine und in der Bedienung des Ankers.

So war denn die Beförderung der Nachrichten aus Paris durch die Ballon-Post gesichert; wie sollten nun aber die Nachrichten aus der Provinz in die belagerte Festung gelangen?

Zunächst versuchte man, in aller Eile ein lenkbares Luftschiff zu construiren; hierin hat der durch seine späteren Versuche bekannte Marine-Ingenieur Dupuy de Lôme[1]) ganz Bemerkenswertes geleistet. Jedoch war man hiezu weder die Kräfte, noch die Mittel, noch endlich vor allem die Zeit. Man unterließ daher sehr bald diese Versuche und ging vielmehr auf die geniale Idee der Brüder Tissandier ein, welche per Luftballon nach Tours gekommen waren und Steenackers ihre Dienste zur Verfügung gestellt hatten. Sie schlugen vor nach Orléans, Chartres, Evreux, Dreux, Rouen und Amiens Aëronauten mit Ballons zu senden, welche mit guten Boussolen, auf welchen die genaue Richtung nach Paris aufgetragen sei, ausgerüstet werden sollten. Dieselben sollten täglich Wind-Beobachtungen anstellen, und sobald der Wind günstig stände, ihre Ballons füllen, sich telegraphisch die Depeschen für Paris einfordern und abfahren.

Doch alle die auf diese Weise angestellten Versuche misslangen, da wiederholt im letzten Moment die günstige Windrichtung sich änderte, oder auch während der Fahrt immer schwächer wurde. Steenackers ließ sich jedoch durch diese Misserfolge keineswegs von weiteren Versuchen abschrecken; so versuchte man mittels Hunden, die von Paris gekommen waren, Nachrichten durch die Linie der Preußen zu schmuggeln; ferner wurde die sogenannte *Poste fluviale* in Moulins eingerichtet, deren Aufgabe es war, mit Glasröhren, welche die Depeschen trugen und unter Wasser in die Seine schwammen, Nachrichten nach Paris zu befördern, ja selbst Boten versuchten Depeschen, welche sie im Rockfutter, in den Stiefelsohlen, sogar in künstlichen [illegible] Zähnen verborgen hatten, durch die Cernirungslinie nach Paris zu [illegible]

[1]) Siehe „Note über die lenkbaren Luftschiffe", vorgelegt der französischen Akademie der Wissenschaften durch Herrn Dupuy de Lôme am 25. August [illegible] („Mittheilungen, Jhrgg. 1884, Größere Aufsätze, S. 464 u. s. w.)

h alle diese geistreich erdachten Einrichtungen scheiterten an der merksamkeit der deutschen Truppen.

In dieser Noth sollte der provisorischen Regierung von einer Seite Hilfe men, die bisher gänzlich unbeachtet geblieben war, — durch die Brieftauben!

Der Brieftaubensport hatte vor Ausbruch des Krieges in Paris noch g Förderung gefunden. Es bestand nur ein Brieftauben-Sportverein, spérance" dessen Vorsitzende van Rosebecke und Cassiers ihre ste der Postdirection zur Verfügung stellten. Cassiers verließ Paris mittels allon mit 32 Brieftauben, kam glücklich nach Tours, wo er von Steen- s mit offenen Armen empfangen wurde. Seinem Beispiele folgte bald Rosebecke, und beide wurden vom Generaldirector der Telegraphie Post in sein Beamtenpersonale aufgenommen, und speciell mit dem Ab- n der Brieftauben betraut. Steenackers erkannte sofort den wertvollen tz, den er in diesen ausgebildeten Tauben des Vereines „*l'Espérance*" nen hatte, und traf sogleich die umfassendsten Einrichtungen zur Pflege späteren Verwendung dieser Thierchen.

Ein Decret der Deputation der Regierung in Tours verfügte nun auf lassung Steenackers', dass jeder Luftschiffer die Brieftauben, welche er Paris mitbrachte, sofort nach Tours abzuliefern habe. Hier war im Prä- gebäude ein Saal speciell für die Aufbewahrung und Pflege der Tauben richtet.

Als später der Sitz der Regierung nach Bordeaux verlegt wurde, wurde räfecturgebäude von Poitiers ein Saal, ganz ähnlich wie in Tours, für die tauben eingerichtet.

So waren denn nach vielen Versuchen durch die Brieftaubenpost Mittel Wege gefunden worden, um Nachrichten und Depeschen aus den Provinzen Paris zu besorgen: nun handelte es sich darum, diese Depeschen mög- klein und leicht — der Tragfähigkeit einer Taube entsprechend — stellen.

Anfangs beschränkte man sich darauf, die chiffrirten Depeschen in mög- kleiner Schrift auf ganz dünnes Papier zu schreiben. Doch war dies sehr mühsame und unzuverlässige Arbeit. Man kam daher bald auf den nken, zu diesem Zwecke die Mikrophotographie auszunützen und engagirte dieses Verfahren den Chemiker Barreswill in Tours, welchem unter icht des Inspectors M. de Lafollye und mit Hilfe des Photographen ise dieser wichtige Zweig anvertraut wurde.

Das Verfahren bei der Anfertigung der mikrophotographischen Depeschen Folgendes: auf große Cartonbogen wurden die gesammelten Depeschen in er deutlicher Schrift sorgfältig aufgeklebt, und diese Bogen in hölzernen men eingespannt und aufgestellt. Hierauf wurden die Bogen mittels eines ähnlichen photographischen Apparates mit einem Steinheil'schen Diaphragma, hes eine Verkleinerung der Fläche von 1 zu 300 hervorbrachte, photo- hirt, wobei die Depeschen eine Länge von 6*cm* und eine Breite von 4*cm* elten.

Das Verfahren war das von den Portrait-Photographen gewöhnlich an- vendete, also mit Eisen-Sulphat und Pyrogallussäure. Dieses Verfahren rde sehr bald noch insofern vervollkommnet, dass man durch Anwendung von uminpapier von sehr feiner Structur und mit starker Salzlösung gesättigt,

Bei der immer mehr wachsenden Menge der Depeschen
geringer werdenden Brieftaubenvorrathe war man natürlich dara
Blättchen noch mehr zu erleichtern und die Depeschen wom
verkleinern. Während man nun damit Versuche anstellte, kam
Dragon aus Paris an, der in Bordeaux sein großartiges A
mikrophotographischen Depeschen auf Collodiumhäutchen errichtete
sche Verfahren bestand darin, dass die Depeschen gedruckt
16 Tableaux vertheilt wurden, welche man dann auf eine Glaspl
ein ganz eigenthümliches und von Dragon geheim gehaltenes
trockenem Collodium präparirt wurde, photographirte. Das ei
Cliché zog man nun auf eine in derselben Weise präparirte
welche 36 bis 38*mm* breit und ca. 6*cm* hoch war. Man be
dieselbe mit einer dicken Schichte Collodium und Ricinusöl un
entstehende Häutchen in einem Säurebade von der Platte ab. D
die einzeln bis 3200 Depeschen trugen, wurden getrocknet, b
zwischen Pergament gepresst und, bis zu 21 Stück in einen
sammengerollt, mittels eines seidenen Fadens der Brieftaube an
leren Schwanzfedern befestigt.

Auf diese Weise trug eine Brieftaube bis 40.000 Dep
wichte von nur wenigen Centigrammen.

Das Lesen dieser Depeschen geschah derart, dass in einen
in der Mitte eine Plateform aufgestellt war, welche eine Art *L*
mit elektrischem Lichte trug. Das Depeschenhäutchen wurde
zwei Glasplättchen geklemmt und in die Laterne eingescho
wurde es durch die Vergrößerungslinsen der Laterne nach eine
Wand des Saales geworfen und erschien in einer Vergrößerung
dass es bequem gelesen und copirt werden konnte.

Dass diese in so großartigem Maßstabe angelegte Ballon-
eine wohl durchdachte und militärisch disciplinirte Organisa
einleuchtend.

Die ganze Organisation theilte sich in zwei Hauptfun
Ballonpost und die Besorgung der durch die Brieftauben

Während der Belagerung haben im ganzen 66 Postballons mit 168 Per-
n, 10.194*kg* Postsachen (ungefähr 3 Millionen Briefen), 363 Brieftauben [1]),
unden und 2 Kasten Dynamit Paris verlassen. Von diesen Ballons kamen
in Frankreich, 5 in Belgien, 4 in Holland, 2 in Preußen und 1 in Nor-
n zur Erde, 2 gingen im Meere verloren. 18 Ballons fielen innerhalb der
ichen Linie nieder, 5 davon wurden gefangen.

Von den 363 aufgelassenen Brieftauben kamen im ganzen nur 57 nach
Bei diesem ziemlich geringen Percentsatz muss man jedoch alle die
ungünstigen Umstände, welche störend einwirkten, in Betracht ziehen:
hst den äußerst strengen Winter, die mangelhafte Trainirung der Tauben,
n denen durchaus nicht alle Racetauben waren — dann die Wachsam-
er deutschen Soldaten, welche einen großen Theil weggeschossen haben.
immerhin mögen die wenigen in Paris glücklich angelangten Brieftauben
geschlossenen Stadt große Dienste geleistet haben.

Der Preis, welcher für das Wort einer Depesche gezahlt werden musste,
anfangs 50 Centimes, später wurde er jedoch auf 20 Centimes er-
. Diese hohe Taxe resultirt aus den ganz bedeutenden Ausgaben dieser
ubenpost. So lange die Depeschen auf Papier photographirt wurden,
en die Ausgaben 1800 Francs. Doch sobald Dragon sein Atelier eröff-
betrugen die ersten Abzüge pro Häutchen von 16 Seiten die respectable
von 2880 Francs. Zu diesen enormen Kosten des Dragon'schen Ver-
s kam noch die Summe von 25.000 Francs, welche Dragon als Schaden-
für die bei seiner Landung verloren gegangenen Apparate erhielt.

Die während der Belagerung durch die Brieftaubenpost beförderten Privat-
hen, 95.581 an der Zahl, kosteten dem Staate 432.524 Francs 90 Centimes.
iesen Depeschen kamen 60.000 in Paris an.

Sobald die Privatdepeschen auf dem Centralbureau in Tours eintrafen,
n sie von 10 Postbeamten sortirt, gestempelt und verzeichnet; ein,
sogar drei speciell angestellte Beamten bewachten das Drucken, revi-
und corrigirten die Abzüge. Es waren 67 Setzer und Schreiber und
tographen angestellt.

Wenn nun schon eine Einrichtung, die mitten im Kriege in einer vom
eingeschlossenen Stadt ohne jede Vorbereitung, ohne Bereitstellung der
en Mittel und ohne Übung des erforderlichen Personales improvisirt wurde,
Erfolge aufzuweisen hat, dann kann man auf diesem Gebiete wohl
rdentliches erwarten, wenn schon im Frieden Alles dazu organisirt, das
al bereit gelegt und ein tüchtiges Bedienungspersonal herangebildet wird.

J. v. Bukowsky, Mil.-Bau-Rechnungs-Official.

[1]) Emil Poolmann gibt in seiner Übersetzung des Werkes „Die Brieftauben Kriegskunst von Major L. du Puy de Podio" (Leipzig 1872) die Anzahl der Paris abgefertigten Brieftauben mit 358 Stück an.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Mai 1887.

Mit Ende April 1887 waren krank verblieben	10.809 Mann
Im Monate Mai 1887 sind neu erkrankt	23.466 „
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	35
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.841 Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	12

Im Monate Mai 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:

in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	15.307 Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.654 „
Zusammen	23.961 Mann

darunter als:

genesen	21.765 Mann
infolge von Krankheiten gestorben	138 „
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	2·1
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.314 Mann
u. zw.: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	1.979 „
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.335 „

Bei den in Abgang gekommenen 23.961 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	20	—	Acuter Bronchial-Katarrh	257	[illegible]
Cholera	—	—	Lungen-Entzündung	368	[illegible]
Darm-Typhus	90	23	Rippenfell-Entzündung	140	[illegible]
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	977	1	Magen-Katarrh	1789	[illegible]
Blattern	31	—	Acuter Darm-Katarrh	1030	[illegible]
Tuberculose der Lungen	119	44	Venerische und syphilitische Krankheiten	1366	[illegible]
Katarrh d. Augen-Bindehaut	851	—	Wunddruck der Füße	837	[illegible]
Trachom	111	—			

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	72	25	0·35	Krakau	92	32	1·26
Graz	102	28	0·33	Budapest	90	28	0·77
Innsbruck	103	27	0·23	Pressburg	76	29	0·26
Zara	93	26	0·86	Kaschau	64	27	0·30
Prag	71	27	0·37	Temesvár	98	45	0·55
Josefstadt	84	34	0·14	Hermannstadt	83	38	0·42
Brünn	73	20	0·55	Agram	94	38	1·13
Lemberg	98	34	0·88	Sarajevo	76	32	0·38

Außerdem sind noch vorgekommen:
39 Selbstmorde, 12 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Thätigkeit auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens in Russland i. J. 1885 [1]).

(Aus dem Jahresberichte über die Thätigkeit des russischen Kriegsministeriums pro 1885.)

I. Erzeugung der Gegenstände des Artillerie-Materials.

1. Den drei Gewehrfabriken, u. zw. der kaiserlichen in Tula, in Iževo und in Sestrorjezk, wurden i. J. 1885 Lieferungen auf 85.000 Infanterie-, 5000 Dragoner- und 3000 Kosakengewehre übertragen; außerdem wurde die Stahlfabrik in Iževo Gewehrläufe mit Verschlussgehäusen um den Betrag von 35.444 Rubel zu liefern, weiters wurde dieser Fabrik die Erzeugung des Bedarfes an Stahl, Eisen und Draht für die Gewehrfabriken pro 1886 und theilweise auch schon pro 1887 übertragen. Alle diese Aufträge wurden von den Fabriken rechtzeitig ausgeführt und überdies von der Fabrik in Sestrorjezk ein Nachtrag aus dem Jahre 1884 von 8500 Infanterie-Gewehren geliefert.

Revolver wurden im Berichtsjahre keine erzeugt, da die Lieferung derselben der Firma Löwe & Cie. in Berlin übertragen war.

2. Das Satkin'sche Hüttenwerk hatte 20.000 Pud Gusseisen für die Patronenfabrik in Iževo zu liefern, und führte die Lieferung auch während der Navigationsperiode 1886 aus.

3. Der Fabrik in Zlatoust wurde die Lieferung von 33.500 Cavallerie-Säbeln (Schaschka), u. zw. 32.000 Dragoner- und 1500 Kosakensäbel übertragen. Diese Fabrik war von früheren Jahren noch mit 57.728 Cavalleriesäbeln im Rückstande. Während des Berichtsjahres wurden 36.622 Dragonersäbel abgeliefert, so dass die Fabrik noch mit 54.606 Cavalleriesäbeln (46.338 Dragoner- und 8268 Kosakensäbel) im Rückstande ist.

4. Die Petersburger Geschützfabrik sollte i. J. 1884 48 Stück Linien-Kanonen vollständig ausfertigen, die von der Obuchoff'schen Gusstahlfabrik im Rohen eingeliefert wurden; da jedoch in den Werkstätten, wo diese Arbeit hätte durchgeführt werden sollen, verschiedene Reparaturen unbedingt nothwendig waren, so begann die Fabrik diese Arbeit gar nicht. Von der Geschützfabrik wurden im Berichtsjahre nur Reparaturen an Feldgeschützen übernommen und Reservebestandtheile für Feldgeschütze erzeugt.

5. Die Obuchoff'sche Gusstahlfabrik hatte 144 Gebirgsgeschütze M. 1883, ferner 100 Stück 42 Linien-Kanonen zu erzeugen und vollständig anzufertigen.

6. Der Gusstahlfabrik in Perm wurde die Lieferung von 100 Stück 42 L. Kanonen im Gewichte von 120 Pud übertragen.

7. Den localen Arsenalen in Petersburg, Brjansk und Kiew wurde im Berichtsjahre die Lieferung von 163 Gebirgslafetten sammt Rädern und Protzen für Gebirgskanonen M. 1883, von 2488 Munitionsverschlägen, Beschirrung für 15 Gebirgsbatterien, von 300 Richtmaschinen für leichte Batterien, von 100 Batterieprotzen mit großen Rädern und von 250 Stück

[1]) Den Bericht pro 1884 siehe in der analogen „Notiz", Seite 51 u. ff. des 1. Heftes, 1. Jahrgg. dieser „Mittheilungen". A. d. R.

kleinen Rädern für den Belagerungspark, von 15.000 Stück [illegible] Geschütz-Ausrüstungsgegenstände, 3420 Reserve-Bestandtheilen für Feld[illegible] rien und von 60.000 blechernen Patronenbüchsen übertragen.

Außerdem sollte das Arsenal in Petersburg 25 erleichterte Kanonen [illegible] Systems Nobel repariren und 300 Richtmaschinen an leichten und [illegible] Lafetten montiren; das Arsenal in Kiew 300 ebensolche Richtmaschinen [illegible] ändern, ferner 24 2rädrige Munitionskarren repariren und für den Transport von Ladeplatten für die erwähnten Schnellfeuerkanonen adaptiren.

Alle diese Aufträge sind bis Mai 1886 ausgeführt worden.

Außerdem führten die Arsenale Reparaturen am Feldartillerie-Material [illegible]

8. Den Pulverfabriken wurde die Erzeugung von nachfolgenden Mengen Pulver aufgetragen, u. zw.:

Der Fabrik in Ochta 43.000 Pud, der Fabrik in Michael Schwo[illegible] 55.000 Pud, der Fabrik in Kasan 14.000 Pud, zusammen daher 112.000 Pud (darunter auch 8000 Pud Jagdpulver). Thatsächlich erzeugt wurden 98.568 Pud; dass nicht der ganze Auftrag ausgeführt wurde, kommt daher, dass die Fabrik in Kasan, deren Trockenapparate i. J. 1884 durch eine Explosion zerstört worden waren, während des Berichtsjahres gar nicht arbeiten konnte.

In der Pulverfabrik in Ochta kamen im Berichtsjahre eine kleine und eine größere Explosion vor, wobei vier Arbeiter getödtet und drei verwundet wurden.

Trotz der in der Fabrik stattgehabten Beschädigungen führte sie den Auftrag sogar mit einem Überschuss von 568 Pud aus.

Außer den den 3 ärarischen Pulverfabriken aufgetragenen Lieferungen mussten auch noch drei private Fabriken 5000 Pud liefern u. zw. die Fabrik Turua in Finnland, und die Fabriken in Schlüsselburg und Jekaterina — nahe der Station Sablino.

Von diesen kam die erste der Bestellung nach, unter Einbeziehung der Rückstände von früheren Jahren; die zweite lieferte 10.000 Pud auf die Bestellungen v. J. 1883 und 1884 ab und meldete auch noch die Ablieferung von 5000 Pud an; die Fabrik in Jekaterina lieferte im ganzen ca. 1800 Pud ab.

9. Die Thätigkeit der Patronenfabrik in St. Petersburg ist aus Folgendem ersichtlich:

a) Die Abtheilungen für Erzeugen der Hülsen und das Adjustiren derselben sollten 60 Millionen scharf adjustirte Patronen für Gewehre und 3 Millionen Revolver-Patronen erzeugen. Die Bestellung wurde rechtzeitig ausgeführt.

b) Die Zündhütchen-Section in Ochta sollte erzeugen: 96 Millionen Kapseln zu Patronen, 500.000 Brandel für Feldgeschütze und 80.000 Brandel für Geschütze mit centraler Zündung durch den Keil. Auch diese ganze Bestellung wurde rechtzeitig ausgeführt.

c) Die Zünder-Section sollte erzeugen: 203.000 Zeit-, 214.000 Percussionszünder M. 1884 und 10.000 Zünder für die Marine. Die ganze Bestellung wurde rechtzeitig ausgeführt bis auf 20.000 Percussionszünder, die erst im Jänner 1886 abgeliefert wurden.

10. Die private Patronenfabrik Hüllenschmidt in Tula erzeugte Berichtsjahre 30 Millionen Gewehrpatronen und übergab auch schon bei- 16½ Millionen Patronen auf Rechnung der Lieferung pro 1886.

11. Der Raketenfabrik in Nikolajeff wurde der Auftrag zutheil, 3zöll. Beleuchtungsraketen und 500 scharfe Raketen desselben Calibers rzeugen. Der Auftrag wurde rechtzeitig ausgeführt.

12. Die Bezirks-Laboratorien beschäftigten sich mit der Erzeu- der Patronen und Adjustiren der Geschosse für die beweglichen und en Parks; die von den Batterien, welche mit neuen Geschützen ausgerüstet en, desgleichen von den Parks abgegebenen Munitionssorten wurden sortirt die aus der Ausrüstung ausgeschiedenen Patronen entleert.

13. Die Bezirks-Artillerie-Werkstätten beschäftigten sich mit Neuerzeugung von einigen Bestandtheilen zu Geschützen, Lafetten, Muni- wagen und Handfeuerwaffen, dann auch anderen Ausrüstungsgegenständen, rs mit Reparaturen am Artillerie-Material und den Handfeuerwaffen.

Ausgabe von Ausrüstungsgegenständen und Stand der Artillerie mit Ende des Jahres 1885.

Die Bezirks-Artillerie-Depôts hatten, ohne Rücksicht auf die hnliche Ausgabe von Artillerie-Material an die Truppen, auch noch die abe von kleincalibrigen Gewehren und weittragenden Geschützen an solche pen zu besorgen, welche neu bewaffnet oder neu aufgestellt wurden.

Im allgemeinen wurden i. J. 1885 folgende in der Artillerie-Verwaltung nde Gegenstände hinausgegeben:

1. Ausgabe von Handwaffen.

Es wurden ausgefolgt: 32.199 Infanterie-, 4701 Dragoner- und 2 Kosaken-Gewehre, dann 53 Cavallerie-Carabiner und 9061 Re- ver, System Smith & Wesson; Säbel (Schaschka) neueren Musters 72 Stück, Pallasche und Schaschka früheren Musters 5023 und 1 Stück Pionniersäbel.

Die i. J. 1885 ausgefolgten Infanteriegewehre wurden haupt- lich für die Bewaffnung der neuformirten Truppenkörper verwendet, u. zw.: 2 transkaspischen Schützen-Bataillone, der 4 Festungsartillerie-Bataillone 3 Festungs-Artillerie-Compagnien, sowie zur Bewaffnung der Sicherungs- nschaft für Intendanz-Transporte.

Mit den Dragonergewehren wurden bewaffnet: das neu formirte ranskaspische Eisenbahn-Bataillon und die transkaspische Genie-Compagnie; ießlich wurden derlei Gewehre auch an die Cavallerie-Regimenter infolge nehrung der Stände hinausgegeben; die Revolver wurden an Mannschaften neu formirten Abtheilungen verabfolgt; die Schaschka neuen Systems len an alle Dragoner-Regimenter (mit Ausnahme von Nr. 44 und 45), an Batterien der reitenden Artillerie, an die Chargen der Garde-Infanterie, die berittenen Chargen der Garde-Fußartillerie und an die Garde-Brigade Ersatz-Cavallerie hinausgegeben.

Der Rest der vorangeführten Waffen wurde erfolgt für verbr
brannte und unbrauchbar gewordene derlei Sorten, verkauft an die
Post-, Zoll- und Gefangenen-Verwaltung, an die Comptoirs und Abt
der Reichsbank etc., schließlich auch unentgeltlich an militärische Lehr
für Versuche oder Sammlungen abgegeben.

Mit 1. Jänner 1886 war der Stand der Handwaffe
den Truppen:

a) Kleincalibrige Gewehre[1]):

Infanterie-Gewehre	1,743.245
Cavallerie- (Dragoner-) Gewehre	118.410
Kosaken-Gewehre	137.276
Cavallerie-Carabiner	3.003
b) Revolver, System Smith & Wesson	119.029
c) Blanke Waffen:	
Schaschka neuen Systems	62.366
Pallasche, Säbel und Schaschka alten Systems	281.591
Pioniersäbel	59.827
Piken	1.614
Kürasse	2.256
An Patronen waren in der Ausrüstung der Truppen	227,336.366

2. Ausgabe an die Artillerie:

An Feld- und Reserve-Batterien behufs deren Neubew
dann an die Belagerungs-Artillerie-Parks wurden i. J. 1885

58 Stück 42 Linien-Kanonen,
50 „ 6zöll. Kanonen im Gewichte von 120 Pud,
96 „ schwere Geschütze,
288 „ leichte „
96 „ reitende „
90 „ Gebirgs-Geschütze,
88 „ Belagerungslafetten,
108 schwere Feldlafetten,
420 leichte „
90 Gebirgslafetten,
618 Protzen,
1904 Munitionswagen.

An die Landwerke und die Küstenbatterien der See
gungen wurden i. J. 1885 391 Stück gezogene Hinterlader a
u. zw. in erstere:

77 Stück bronzene 9-Pfünder,
314 „ „ 4- „ ;
in die Küstenbatterien:
4 Stück 11zöll. Kanonen,
5 „ 9zöll. Mörser,
25 „ 8zöll. „
25 „ 6zöll. „

[1]) Darunter verstanden Berdan-Gewehre mit $4{\cdot}2^{mm}$ = $10{\cdot}6^{mm}$ Calib

Mit den i. J. 1885 durchgeführten Änderungen besteht die Ausrüstung er Feld-, Gebirgs-, Belagerungs- und Festungs-Artillerie it 1. Jänner 1886 in Folgendem:

a) Feld- und Gebirgs-Artillerie.

	Anzahl der Batterien	Anzahl der Geschütze
Active Artillerie.		
Fußbatterien:		
Stählerne schwere Kanonen	98	784
„ leichte „	189	1512
Reitende Batterien:		
Stählerne reitende Kanonen	69	410
Gebirgs-Batterien:		
2½zöll. Gebirgsgeschütze M. 1883	10	80
3pfünd. bronzene Kanonen	7½	60
2½zöll. Gebirgs-Kanonen Baronowsky	4	32
Reitende Gebirgs-Batterien mit bronzenen 3pfünd. Kanonen	2	16
Reserve-Artillerie.		
Im Frieden aufgestellt:		
Schwere Feldkanonen	5	40
Leichte „	15	120
9pfünd. bronzene Feldkanonen	6	24
4 „ „ „	6	24
Im Kriege aufgestellt:		
Schwere Feldkanonen	15	120
Leichte „	45	360
9pfünd. bronzene Feldkanonen	18	72
4 „ „ „	18	72
Außerdem die reitenden Züge bei den 6 Batterien der Reserve-Brigaden, 6 Züge	—	12
Ausfallsbatterien:		
Im Frieden 5 leichte Batterien	5	10
Im Kriege aufgestellt	11	88
Totalsumme...	523½	3866

und 6 Züge.

b) Belagerungsparks.

	Stand des			
	I. und II.		kaukasischen	
	Belagerungs-Parks			
	soll haben	besitzt	soll haben	besitzt
Kanonenrohre	560	480	126	131
Mörserrohre	240	202	104	104
Lafetten	656	560	146	151
Schleifen	280	211	118	108
Protzen	588	518	190	133
Lastwagen	800	800	170	170
Fuhrwerk	444	440	—	—
Wallgewehre	320	320	80	80

Diese Zusammenstellung entspricht noch der früheren Orga der Parks. Im Jahre 1882 wurde eine Neu-Organisation der europ und i. J. 1884 des kaukasischen Parks hinausgegeben. Die Parks sollen halb 13 Jahren — von 1883 beginnend — auf den neuen *) Stand g werden.

c) Festungs-Artillerie.

	Rohre	Lafetten	Gesch
Zur Ausrüstung aller Befestigungen und als Ersatz sollen vorhanden sein	9818*)	10.404	2.82
Mit 1. Jänner 1886 waren davon vorhanden	8676**)	8.743	2.471
Außerdem waren in den Depôts als übercomplet vorhanden	4066***)	5.647	2.58

*) Hievon 7344 gezogen. **) Hievon 6301 gezogen. ***) Hievon 1403 gezogen.

Die Daten über die Stände der Munitionsparks — d inzwischen neu organisirt wurden — sowie die ökonomischen Ver nisse seien weggelassen, desgleichen auch — als schon bekannt — Veränderungen im Administrations- und Lehrwesen.

Von den Verbesserungen am Artillerie-Materiale soll die wichtigsten angeführt werden:

1. Die Vorversuche mit vier Modellen von Magazinsgewehren, u. z Oberst Hristič und Rogovzoff, des Cornets Lutkovsky und des länders Alexander wurden beendet. Die Gewehre dieser Systeme wur einigen Exemplaren erzeugt und behufs Erprobung an die Garde-Sch brigade und die Infanterie- und Cavallerie-Schützenschule hinausgegeben Vorversuche mit dem Magazinsgewehre des Kapitän Mossin sind jetzt schon beendet.

2. Die Versuche, welche mit der von Engelhardt projec Lafette für 6zöll. Feldmörser gemacht wurden, ergaben vollkom befriedigende Resultate. Weiters wurden Protzen für den F mörser, dann Munitionswagen und zweirädrige Karren für Transport der Munition vom Munitionswagen zum Mörser construir Berichtsjahre wurde die Erzeugung von 12 Stück verlängerten Mörsern sammt Lafetten, Protzen, Munitionswagen und zweirädrigen Karren angeo um dieselben behufs Erprobung an die Feldartillerie der Militärbezirke Petersburg, Moskau und Wilna hinauszugeben. Diese Mörser mit dazu gehörigen Gegenständen werden i. J. 1886 vollendet.

3. Vier Modelle von Schnellfeuerkanonen wurden erprobt. Resultate waren nicht befriedigend, die Versuche werden nur mit Nordenfelt Hotchkiss-Schnellfeuerkanonen fortgesetzt.

*) Vergl. das hierüber Gesagte in der Notiz: „Die Organisation der Artillerie" auf Seite 136 des Jahrganges 1886 der „Mittheilungen". (A. d.

4. Die Distanzmesser von Paschkjewitsch und Martuscheff Feldartillerie, der Apparat des Generalmajors Moller, um das Einschießen Feldartillerie zu erleichtern und zu beschleunigen, und der Apparat des scapitän Ošanin, um das Zielen bei gedeckter Aufstellung des Geschützes rmöglichen, wurden versucht; die Versuchsresultate wurden im Artillerie- té weiter erörtert und ausgearbeitet.

5. Für den Belagerungspark wurden anstatt der zerlegbaren . Kanonen und 9zöll. Mörser (Gewicht 360 Pud) neue, nicht zerleg- e erleichterte Rohre desselben Calibers u. zw. 8zöll. Kanonen im Gewichte 190 Pud und 9zöll. Mörser im Gewichte von 100 Pud construirt und der Obuchoff'schen Fabrik in Bestellung gegeben. Diese Rohre dürften früheren an Wirkungsfähigkeit auf Distanzen bis 1500 Saschehn nicht stehen, sind bedeutend leichter und brauchen nicht zusammengeschraubt erden.

Außerdem wurden für Versuchszwecke dünnwandige Geschosse 42 Linien-Kanonen und 8zöll. Mörser bestellt. Diese Geschosse haben Bestimmung, gegen Erdaufschüttungen zu wirken.

6. Im Festungs-Artillerie-Material wurden Versuche mit n Bremsen zu den schweren Calibern gemacht; weiters Vorrichtungen zum rischen Abfeuern der Festungsgeschütze construirt und an die Festungen Lehrpolygons behufs Erprobung hinausgegeben; weiters Heliographen und hone in der Festungs-Artillerie eingeführt. In der Geschützfabrik in sburg und am Haupt-Artillerie-Schießplatz wurde ein Cours eröffnet, um ere und Mannschaft in der Handhabung mit elektrischen Apparaten [1]) etc. nterweisen, nachdem dieselben eine immer größere Verwendung in der ngs-Artillerie finden.

7. In der Belagerungs-Artillerie wurden Versuche mit Schleifen 11zöll. Mörsern, System des Generalmajor Kokovin und Lieutenant skazoff, beendet; beide Schleifen waren gut, infolge dessen wurden je Schleifen jeden Systems für 11zöll. Mörser bestellt.

8. Die comparativen Versuche mit 11zöll. Stahlgeschossen der Fabriken . Chamond und von Krupp sind noch nicht beendet; von den inländischen iken beigestellte derlei Geschosse entsprachen nicht.

(Nach „*Vojenij Zbornik*", 6. Heft, 1887.)

Unterschied im Kleingefüge des Holzkohlen- und Coaksroheisens.

(Nach „Stahl und Eisen".)

Bekanntlich hängt die Güte des Roheisens von dem Brennstoff (Stein-Coaks oder Holzkohle) ab, mit welchem dasselbe im Hohofen erblasen Für Gusswaren von besonderer Festigkeit, wie die älteren Kanonen, ver- e man nur Holzkohlen-Roheisen u. zw. in Österreich das von Mariazell, ßen das von „Rothe Hütte" im Harz.

[1]) Elektrische Beleuchtungs-Apparate, galvanische Distanzmesser und damit indung stehende Telegraphen, Telephone, elektrische Beleuchtung der Pulver- e, Vorrichtungen zur elektrischen Zündung der Patronen u. dgl.

Von großer Bedeutung ist das Holzkohlen-Roheisen auch f
guss, und es werden die ausgezeichneten Qualitäten dieser Sp
Gusseisens nur aus diesem Materiale hergestellt, wenngleich für
von Hartgussartikeln in neuester Zeit aus ökonomischen Gründen
Roheisen verwendet wird.

Im Kriegsmaterial spielt der Hartguss eine bedeutende Ro
demselben bekanntlich Panzergeschosse, Hülsen-Shrapnels und
Zwecke auch Panzer erzeugt werden.

In jedem dieser Fälle dürfen nur Rohmaterialien bester Q
Verwendung gelangen; in dieser Richtung sichern sich die Kriegsv
meist dadurch, dass sie die Herstellung des Hartgusses nur aus
Roheisen gestatten.

Mit Rücksicht auf die Bedeutung dieses Materials für die Mi
wird es die Leser der „Mittheilungen" interessiren, die Untersuchungen
über die Structur dieser Roheisensorten kennen zu lernen, aus den
nehmen ist, dass, selbst bei gleicher chemischer Constitution zweier
sorten, dennoch Unterschiede im Gefüge derselben sich ergeben, je
die Gewinnung im Hohofen mit Coaks oder mit Holzkohlen erfolgte.

Es ist diese Erfahrung sehr wertvoll, weil sie die Richtigke
schauung alter Praktiker über die Vorzüge des Holzkohlen-Roheise
über dem Coaks-Roheisen bestätigt und sicher dazu beitragen wird,
sich geltend machenden entgegengesetzten Ansichten, welche die Gl
keit des Coaks-Roheisens vertreten, zu corrigiren.

Es bilden ferner diese Mittheilungen eine Ergänzung zu den
pischen Untersuchungen des leider zu früh verstorbenen Mitgliedes
Comité Hauptmann Dolliak des Artilleriestabes, welche derselbe über
zwecken verwendetes Gusseisen in diesen Blättern niedergelegt [1]).

Die Ergebnisse der Wedding'schen Forschungen, die wir den
der Zeitschrift „Eisen und Stahl" entnehmen, stellen sich wie folg

„Die Unterschiede, welche bei dem mit Holzkohle und de
Steinkohle oder Coaks erzeugten Roheisensorten bestehen, beruhe
meinen auf Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung.
schiede hängen im wesentlichen von der Asche der Brennstoffe
Zusammensetzung, vorzugsweise von dem Schwefelgehalte der Coaks
dem veranlasst die Dichtigkeit des Kohlenstoffes in den Coaks im
zu derjenigen in der Holzkohle in den Coaks-Hohöfen höhere Tempe
die Zuhilfenahme einer größeren Windpressung, durch welche ei
directe Reduction eintritt und infolgedessen größere Mengen von S
Mangan in das Roheisen eingeführt werden. Ferner sind von Einf
Beschaffenheit des Roheisens und namentlich auf seine Gleichmä
sorgfältigere Auswahl der Erze je nach ihrem chemischen und m
Zustand, eine gleichmäßigere Beschickung und eine strengere Ü
bei dem kleineren Holzkohlenofen.

Es kann nicht überraschen, dass diese Einflüsse ihre Wirku
aber es ist wohl überraschend, dass zwischen Holzko

[1]) „Beiträge zur Mikroskopie der Metalle." Von Oscar Dolliak,
des Artilleriestabes. (Hiezu Taf. 30.) („Mittheilungen", Jhrgg. 1883, Grö
S. 467.)

ks-Roheisen ein so großer Unterschied auch dann besteht, n ihre Zusammensetzung dieselbe ist, oder mit anderen Worten, der Gehalt an graphitischem und gebundenem Kohlenstoff, Mangan, Sili- Phosphor und Schwefel nahezu gleich groß im einen wie im anderen ist. Trotz der übereinstimmenden chemischen Zusammensetzung ist das kohlen-Roheisen besser für Hart- und schmiedbaren geeignet; schmiedbares Eisen, welches aus Coaks-Roheisen durch ben Process und unter Aufwendung gleicher Sorgfalt hergestellt ist, nicht dieselbe Güte in Bezug auf Zähigkeit und elektrische Leitungs- eit als das entsprechende Erzeugnis aus Holzkohlen-Roheisen. Aus diesem e wird z. B. in der Fabrication von Hufnägeln und Telegraphendraht s Holzkohlen-Roheisen dargestellte Eisen entschieden bevorzugt.

In solchen Fällen, wo die chemische Analyse keinen chluss gibt und Bruch, Glanz und Farbe keine Anzeichen rn, bleibt nichts anders übrig, als zur Untersuchung Kleingefüges zu schreiten.

Wedding wählte sechs Probestücke von grauem, halbirtem und weißem ohlen- und Coaks-Roheisen, von welchen die drei Holzkohlen-Roheisen- in Rothe Hütte im Harz und die drei Proben aus Coaks-Roheisen thilden-Hütte, Seraing und Terre noire erblasen waren. Bei der Aus- wurde darauf gesehen, dass die Zusammensetzung eine möglichst gleich- war. Es war namentlich schwierig, dabei ein Coaks-Roheisen inden, welches einen entsprechend niedrigen Gehalt Silicium und Phosphor besessen hätte. Wie die nachfolgenden ben der Analysen beweisen, gelang es aber Wedding, Proben von recht Übereinstimmung zu finden.

	Graues Roheisen		Halbirtes Roheisen		Weißes Roheisen	
	Holzkohle Rothe Hütte	Coaks Mathilden-Hütte	Holzkohle Rothe Hütte	Coaks Seraing	Holzkohle Rothe Hütte	Coaks Terre noire
phitischer Kohlenstoff	3·57	3·48	2·33	2·12	—	—
undener Kohlenstoff	0·88	0·54	1·08	0·98	3·28	3·20
cium	1·41	1·50	1·03	0·99	0·19	0·20
wefel	0·01	0·02	Spur	0·06	—	0·01
sphor	0·22	0·45	0·37	0·29	0·70	0·56
ngan	0·30	0·35	0·27	0·25	0·30	0·39

Der Unterschied im grauen Roheisen gipfelt in folgenden Punkten: Bei Coaks-Roheisen verlaufen die Graphitstrahlen ununterbrochen auf ziemlich Entfernungen, besitzen nur hie und da Abzweigungen und kreuzen sich oder nie; beim Holzkohlen-Roheisen sind die Graphitstrahlen kurz und en sich häufig in ganzen Bündeln durcheinander.

beiden Roheisensorten zu finden, obgleich eine Neigung hierzu noc
beim Coaks-Roheisen zu finden ist.

Beim weißen Roheisen ist das blättrige Gefüge fast gan
ist in Gruppen von Streifen getrennt, von denen sich zwei Ar
unter einem Winkel von etwa 60° kreuzen, deutlich unterscheide
massive Form der Schuppen im Coaks-Roheisen ist charakteristi
gleiche zu den zarten Schuppen des Holzkohlen-Roheisens.

Wedding bemerkt, dass er dieselben Erscheinungen auch d
hat, wenn die chemische Zusammensetzung nicht unerheblich ver
Nur wenn der Mangangehalt größer wird, treten ganz verschieden

„Es ist nicht schwierig", fährt er fort, „auf einen B
kohlen- und Coaks-Roheisen unter dem Mikroskop v
zu unterscheiden, wenn man die eben erwähnten charakteris
male aufmerksam verfolgt hat. Es würde aber auch verfrüht sei
der wenigen angestellten Beobachtungen Schlüsse auf die Ursach
gefüges des Holzkohlen- und Coaks-Roheisens zu ziehen. Es is
scheinlich, dass die sehr weitgehende Vertheilung oder Mischu
Roheisensorten den Grund der guten Beschaffenheit bezüglich der
keit, Festigkeit und Zähigkeit des Holzkohlen-Roheisens bildet.

Im Vergleiche zum Coaks-Roheisen werden diese Eigensch
scheinlich durch die geringere Überhitzung hervorgerufen, welch
kohlen-Roheisen während der Darstellung erfährt.

Der von Wedding eingeschlagene Weg dürfte ein neues
Mittel zur Prüfung der Rohmaterialien und Endproducte bei Ha
Übernahmen bieten, also das erreichen lassen, was Hauptmann
seinen mikroskopischen Studien über das Eisen anstrebte.

Für die Sicherheit, nur gutes Material zu erhalten, ist dies
heit; denn bei Hartgusspanzern ist es der übernehmenden Regierung
Kosten nicht möglich sich durch Schießversuche von der Güte de

Wie man in dieser Richtung getäuscht werden kann, mag folgendes el darlegen, das sich in Dürre's „Handbuch des Gießereibetriebes" findet: „Der hohe Preis des Holzkohleneisens, der sich nicht immer bei dem der Gusswaren mit berechnen lässt, rechtfertigt bei dem Ankaufe eine rößere Vorsicht, als bei dem Coaks-Roheisen nöthig erscheint. Am meisten man sich dabei vor solchem Eisen hüten, welches mit Coakszusatz n, als Holzkohlen-Roheisen betrügerischer Weise auf den Markt ge- wird.

„Bei massiven Gegenständen — Walzen, Kanonen etc. — ist ein Zusatz von s 25% solchen Eisens imstande, den Guss durch ungleiches Gefüge, llflecken von dunklerer Farbe unbrauchbar zu machen.

„Der Referent hatte in den sechziger Jahren Gelegenheit, in der Praxis chtungen in dieser Richtung zu machen:

„Seit mehreren Jahren bezog man auf einer Eisengießerei zur Aushilfe m Walzenguss Holzkohlen-Roheisen von der Henrietten-Hütte, eine der oberschlesischen Marken.

„Da die Nachfrage für alle Sorten Walzen sich plötzlich erheblich te, beschloss die Werksverwaltung, um bei den gleichfalls steigenden enpreisen möglichst günstig abzuschließen, eine größere Partie Henrietten- -Eisen anzukaufen.

„Die Lieferung erfolgte, und anfänglich, wo wahrscheinlich mit älteren den geräumt wurde, zu voller Zufriedenheit der Verwaltung. Man erzeugte bei entsprechenden Zusätzen sehr gute Hartwalzen. Plötzlich verschlech- ich die Qualität der letzteren. Nach und nach wurden die Walzen nur esem angeblichen Holzkohlen-Roheisen ohne Zusätze erzeugt, wobei sich h ein Ausschuss von 50% ergab, so dass man beschloss, von dem des Henrietten-Hütten-Eisens abzusehen und englischen Hartwalzenbruch wenden, wonach man bessere Resultate erhielt.

„Angestellte Privatermittlungen ergaben, dass der Betrieb auf der Henrietten- nicht mehr allein bei Holzkohlen stattfinde, auch nicht auf denselben reinen Erzen basire, sondern dass Zusätze von kauften Coaks zu den Holzkohlen stattfänden."

Dieses lehrreiche Beispiel dem Leser zu bieten, konnte ich mich nicht en.

Wien, 25. Juli 1887.

Hauptmann Tilschkert.

C. Koettschau's Urtheile und Gedanken über Befestigungen.

C. Koettschau, der Verfasser des geistvollen Werkes „Der nächste -französische Krieg", das in der Tagespresse und den militärischen Zeit- n mit vieler Anerkennung besprochen wurde, hat im 1. Theile eine htliche Darstellung der „künstlichen Verstärkungsmittel der französischen enze" (Seite 154—163) und eine Würdigung der „fortificatorischen ffenheit der Werke" dieser Befestigungen (Seite 163—168) gegeben, und für sich interessant und beachtenswert erscheinen. Diese Betrach-

vielfach sehr gering angeschlagen. Die Kriegsgeschichte beider V
kein Recht zu einem so absprechenden Urtheil, obgleich beiders
mangelhaft vertheidigt worden sind. . . . . Der letzte Krieg ist
eine nützliche Vorschule für Festungskämpfe gewesen: der nächs
erst beweisen, ob der Angriff oder die Vertheidigung inzwisch
vollkommnet worden sind. Am grünen Tisch kann dies Niemand en
Die Kriegskunst ist zu allen Zeiten einem Wechsel der Anschau
worfen gewesen, welchen man mit den Erscheinungen der Mode
Gebieten vergleichen kann. Neu hinzutretende mächtige Kampf
sicherlich in einem weiten Kreis berechtigten Anlass zu Ände
Wirksamkeit wird aber selten richtig abgeschätzt, in vielen Fäl
angeschlagen. Es ist nun jetzt Mode geworden, Befestigungen z
die eigenen ersetzt man durch rollendes Material und lebendig
feindlichen bläst man mit einigen Tausend Roburit- und Melinit-
der Erde weg und betrachtet dann mit Interesse den entstanden
haufen. Das sind Übertreibungen, zu deren Kritik ich die Form
nur wähle, um nicht bittere Wahrheiten sagen zu müssen. . . . .
die Ansicht sehr verbreitet, dass eine große Zahl von Festunge
Zahl Vertheidiger fordert. Das kommt mir etwa so vor, als we
besitzer nur so viele Wagen, Pflüge und dergleichen anschaffen
gleichzeitig bespannen kann. Man besetzt nur die Festungen
Gegenden und benutzt die anderen als Magazine. Die Eisenbahn
die in dieser Richtung nöthigen Verschiebungen des lebenden
Materials in kürzester Zeit zu bewirken. . . . . Der jederzeit zur
sicht mahnende Name „Festung“ übt an sich schon eine mit
Befestigung wachsende Wirkung aus. Der Feldsoldat weiß, dass
Feinde zu thun haben wird, welcher bis an die Zähne gedeckt s
er sich ihm ungedeckt nähern muss, dass er Stellen überschreiten
seit langer Zeit mit der größten Sorgfalt für seinen Empfan
worden sind, dass der kühnste Anlauf durch Hindernisse auf

ndete Geschützzahl und Besatzungsstärke verdoppelt, verdreifacht haben. e Erwägungen lassen gewaltsame Angriffe gegen eine von langer Hand orbereitete Vertheidigungsstellung als ein bedenkliches Wagnis erscheinen. . ."

: „Die Grundformen der heutigen permanenten Befestigung stammen ntheils noch aus der Zeit der glatten Vorderlader; die Wirksamkeit der Feuer-Waffen, die um ein Vielfaches gesteigerte Zahl der Streiter, ihre igerte, geistige Leistungsfähigkeit sind noch nicht genügend berücksichtigt. moderne Ingenieur-Officier bedarf weit mehr das Auge eines pfadfindenden s als das eines Baumeisters.

„Damit diese Kritik nicht allzu sehr das Sprichwort herausfordert: eln ist leichter als besser machen", will ich hier kurz schildern, was vor nach diesen Grundsätzen befestigten Großstadt (natürlich nicht Grenz-) ein heranrückendes Heer vorfinden würde.

„Die vordringende Cavallerie ersieht aus dem dreisten Auftreten feind- Vortruppen, dass ein sicherer Hafen hinter diesen liegt; die von den eren benützten Landkarten zeigen einen willkürlich ausgezackten Rand um die Stadt — man weiss, dass sie für eine Festung ausgegeben deren Werke aber von den Kundschaftern im Frieden nicht enträthselt n konnten. Dieselben berichteten nur von zahlreichen in den äußeren theilen liegenden Kriegs-Magazinen, von vielen unbenützten Eisenbahn- gen und von einem Rayongesetz, welches auf einem breiten, unregelmäßigen en Landes rings um die Stadt den Häuserbau verbietet und ihn in man- dahinter gelegenen Ortschaften unter Gewährung von staatlichen Ent- igungen so beeinflusst, dass diese mehrfach sogar neu angelegten Ort- ten ein ungewöhnliches Aussehen gewonnen haben. Die in städtischer er dicht an einander gebauten Gehöfte zeigen in ihren Hintergebäuden noch weit größere Regelmäßigkeit als an der Straßenfront; man erkennt auerwerk vorgezeichnete Scharten, einzelne kleine, mit eisernen Thüren hließbar, gedeckt liegende Eingänge. Die fast völlig gleichartigen Keller n tief, sind sehr stark eingedeckt und stehen in den Vorderhäusern wie n Hinterhäusern sämmtlich durch geblendete Thüren mit einander in Ver- ung. Die Bauart der Häuser ist eine völlig feuersichere, das Holz ist an entscheidenden Stellen durch Eisen und Stein ersetzt oder isolirt. Infolge n hat man die geschlossenen Brandmauern aufgegeben und alle Stock- e können ebenso wie die Keller durch vorbereitete Thüröffnungen mit ein- r in Verbindung gesetzt werden. Die Vorschriften des Rayongesetzes er- ken sich auch auf die Anpflanzungen in den Gärten und an den Chausséen Landwegen — die Richtung der Baumreihen, vielfach sogar die Baum- sind vorgeschrieben. Viele rückwärts liegende Terraintheile sind gegen den lick von außen selbst nach Abfall der Blätter gesichert; die schützenden dlinigen Hecken und Baumreihen können der Länge nach eingesehen und ichen werden; ihre Anordnung ist auf die Herstellung fester Drahtzäune chnet. Sämmtliche Bahn- und Straßenkörper sind den militärischen Zwecken prechend abgeändert oder ergänzt. Die in der Richtung der Peripherie nden zeigen starke Profile und an der inneren Seite Banketts für Infanterie, rfach auch Geschütz-Emplacements. Vorbereitete Batterie-Stellungen finden in rückwärtigen Terraintheilen. Die vorhandenen Wasserläufe lassen eine nderung zu militärischen Zwecken mehrfach erkennen.

feuer von unsichtbarer Infanterie abgegeben worden.

„Die Einschließung wird nun in der herkömmlichen
werden . . . . . Eine große Zahl von Feldgeschützen werden da
und beginnen ihr Feuer gegen den befestigten Ort und dess
Stützpunkte. Sie schießen eine Menge Löcher in die Häuserreihe
das Terrain, wo die Reserven vermuthet werden, mit Shrapnelku
aber Niemand, denn Niemand ist da.

„Die Vertheidiger sind in ihren geräumigen Kellern durch
schütteten Gewölbe und die Mauern der Häuser gedeckt. Selbst
Beobachter gebrauchen hinter ihren geeignet gelegenen, gut
brustwehren Wallspiegel. Die Vertheidigungs-Artillerie schweigt.
Batterie-Commandeur das Spiel seines für das indirecte Feu
Apparates prüfen zu müssen glaubt, wird er ausnahmsweise
und schweigt, sobald dieser Zweck erreicht ist.

„Gegen vorrückende Tirailleur-Linien und namentlich geg
Truppenkörper irgend welcher Art richten sich alle nach dem
wendbaren Geschütze. Die Zahl derselben ist sehr groß, w
Angreifer getroffene Wahl des Angriffsobjectes vorhergesehen
auch weit abliegende Geschützaufstellungen sich im Zufallsfe

„Die Besatzung des angegriffenen Ortes tritt erst in
die feindliche Artillerie ihrer eigenen Infanterie wegen das F
Ortschaft einstellen muss.

„Bei gut getroffenen Vorbereitungen jeder Art erscheint
Angreifers gegen tapfere Truppen völlig aussichtslos, und man
förmlichen Belagerung schreiten. Diese gewährt einer gut aus
Kampf im Vorterrain führenden Besatzung mehr Aussicht auf
Angreifer". — Hauptmann Fr

Kleine Notizen.

n Eisenkern gewickelte besondere Inductionsspule J (Fig. 1) zwischen denjenigen en Enden n und n_1 der Stabmagnete M und M_1 an, auf welchen die der schwin- en Platte P gegenüberstehenden Spulen S und S_1 t befestigt sind u. zw. so, dass der Eisenkern e r Spule J in seiner Ruhelage, also in derjenigen ung, in welcher das Telephon zum telephonischen n und Empfangen bereit ist, die beiden stab- igen Hufeisenmagnete M und M_1 zu einem per- nten Hufeisenmagnete schließt. In dieser Ruhe- ng arbeitet dann ein solches Telephon durchaus wie ein Telephon mit permanentem Hufeisen- ete, ohne dass die magnetische Induction, welche ie an den Stabenden k und k_1 angesetzten Kerne Spulen S und S_1 ausgeübt wird — wie bei dem Münch's Patent hergestellten Rufapparate — h das Vorhandensein und die zufällige Stellung zur Signalstromerzeugung dienenden Schließungs- rs mehr oder weniger geschwächt wird.

Fig. 1.

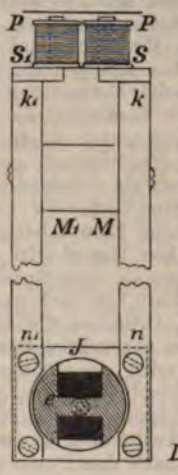
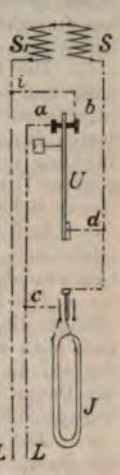


Fig. 2.



Sollen die Signalströme nicht mit durch die en S und S_1 des dieselben erzeugenden Telephons n, so wird eine von Hand zu bewegende Um- tvorrichtung U hinzugefügt, welche für gewöhn- wie in Fig. 2, die Inductionsspule J zwischen c d über a kurz schließt und so aus der Telephon- ng $L\,L$ herausbringt, den Rufinductor J dagegen ie Leitung $L\,L$ einschaltet. Ist eine Widerstands- ehrung nicht schädlich, so kann auch die Einschaltungsvorrichtung fort- ssen und die Rufspule J dauernd in die Leitung $L\,L$ eingeschaltet werden.

Als Rufinductor J empfiehlt sich der Siemens'sche Doppel-T-Inductor. Die achse desselben kann rechtwinklig zu einer durch die Längenachsen der Magnet- e M und M_1 gelegten Ebene stehen wie in Fig. 1; sie kann aber auch, wie in 2 angedeutet ist, mit der Symmetrieaxe zusammenfallen, auf welche die en Magnetstäbe bezogen werden können.

(„Dingler's polytechnisches Journal" Nr. 257.)

Das Verfahren von R. M. Marchant in London zur Rückführung Maschinenabdampfes in den Kessel. — Die Bemühungen, durch dliche Ausnützung des Dampfes den Verbrauch an Heizmaterial für den Betrieb Dampfmaschinen soviel als möglich zu reduciren, welche u. a. zur Construction Compound-Dampfmaschinen führten, haben in neuerer Zeit in dem Verfahren Engländers R. M. Marchant zur Rückführung des Maschinenabdampfes in den el einen neuen namhaften Erfolg erzielt, und diese Erfindung hat in weiten sen bedeutendes Aufsehen erregt.

Zweck vorliegender Erfindung ist also, nahezu den gesammten, in der Dampf- chine verwendeten Dampf dadurch wieder nutzbar zu machen, dass er theils in pfförmigem Zustande, theils condensirt, als Wasser, nach dem Kessel zurückgeführt . Auf diese Weise soll neben anderen Vortheilen eine große Ersparnis an Brenn- erial erzielt werden.

Bei der Ausführung der Erfindung wird ein Theil des Dampfes sofort nach er Volldruckarbeit abgeleitet und mittels Pumpen nach dem Kessel zurückgebracht. übrige Theil des Dampfes betreibt die Maschine durch seine Expansion unter lfenahme eines Vacuums. Nach der Condensation dieses Dampfes wird das ldete Wasser im Vereine mit Luft, einem anderen Gase oder Dampf nach den genannten Pumpen zurückgeführt, in denen es sich mit dem Dampfe sättigt, auf endlich dieser gesättigte Dampf oder die Mischung von Dampf und Wasser der Luft oder anderem Dampfe mittels der Pumpen nach dem Kessel zurück- itet wird.

Das Weiterpumpen von Dampf mittels einer Pumpe bewirkt in Gegenwart r Flüssigkeit von gewöhnlicher Temperatur ein Aufwallen, da der Dampf beim

derten Drucke nöthig macht. Auf diese Weise wird die aufwand
Wirkung in eine nutzbare umgesetzt und durch den auf das zugeset
geübten Druck ein vollständiger Kreisprocess hergestellt. Als hinzuzuf
eignet sich am besten die Luft, die in den Pumpen comprimirt wir

Luft und Dampf behalten ihre von einander unabhängigen E
solche bei. Der Dampf tritt ohne Druckzunahme in das Wasser, wä
Druckzunahme in ihrer Spannung erhöhte Luft sich mit der Dam

Die Luft hält sich über dem Wasser auf; werden dann, wie
schlägt, die Auflassventile am unteren Theile der Pumpe angebrach
Luft oben in den todten Räumen der Pumpe und gibt beim Rückga
den auf dieselbe ausgeübten Druck wieder ab. Der Überschuss an
der Dampf- und Wassermenge nach vorwärts, ist aber auf das zur
Vorwärtsbewegung des Dampfes und Wassers erforderliche Quantum

Zur Ausführung dieser Erfindung ist die Bestimmung der Ste
der Dampf nach den Pumpen abgeleitet werden soll, von großer
soll die Ableitung in allen Fällen an derjenigen Stelle bewirkt wer
die Volldruckwirkung ihr Ende erreicht und die Expansion des
Die nach den Pumpen abgeleitete Dampfmenge soll ungefähr zwei
lung betragen. Die Pumpen werden von solcher Größe construirt,
Maschinenwelle aus gleichhubig mit dem Arbeitscylinder betrieben, j
Dampfmenge am Ende der Einströmung vom Maschinencylinder en

Für eine so construirte Maschine empfiehlt der Erfinder hi
hende Cylinder (Tandem-System), von denen der kleinere Cylind
unter Kesseldruck erhält; der größere Cylinder, dessen Volumen
größer als das des kleineren ist, wirkt beim Rückgang durch
Antheiles am Dampfe des kleinen Cylinders.

In der ersten Pumpe soll geringerer Spielraum über die Hu
in der zweiten (oder den anderen) Pumpe sein. Das Weiterpumpen
Pumpe nach der anderen erfolgt nach dem bekannten stufenweisen
welches der Dampf nach und nach auf den gewünschten Druck ge
Luftpumpe dient dazu, den Condensator von etwaigen Ansammlu
befreien, die sich bei der Condensation des Dampfes ausscheidet
Vorrichtung nöthig, um den Dampfpumpen die nöthige Luft ode
zuzuführen. In dem in den Kessel führenden Rückleitungsrohr mus
ventil angebracht sein.

Es empfiehlt sich, die nach dem Kessel zurückführende D
nach Beendigung des wirksamen Kolbenhubes im kleinen Cylinder
pumpen abzuleiten, und es muss deshalb die Pumpe dergestalt a
hängt werden, dass sie mittels Ventils ihre Füllung im richtigen Z
Der übrig bleibende Dampf bewirkt sodann durch Expansion d
Maschinenkolbens im großen Cylinder und wird dabei durch das

pf in Gegenwart von Wasser von gleicher Temperatur weitergeführt wird. Die ammtfüllung wird dann durch Compression der Luft oder eines anderen Gases den nöthigen Druck gebracht.

Soll die Erfindung bei schon bestehenden Maschinen zur Anwendung gelangen, ird von der Dampffüllung die oben angegebene Menge am Ende der Einströ- g mittels automatisch wirkender Ventile fortgeleitet, die sich gerade an der- en Stelle im Cylinder befinden, an welcher die Expansion nach Abschluss des bers eben beginnt. Sonst ist die Anordnung dieselbe wie vorher.

Die angegebene Einrichtung ist neuerdings durch die nachfolgend beschrie- Verbesserungen und Abänderungen vervollständigt worden:

Es wird die erste Pumpe der erwähnten Pumpengruppe nur für den Dampf, wie vorher für Dampf, Dampfwasser und Luft verwendet, und das Dampfwasser ie Luft unmittelbar über dem Druckventil dieser Pumpe zugeführt, so dass estandtheile der Dampf-, Wasser- und Luftmischung bei dem Rückgange des nkolbenhubes und nach Öffnung dieses Druckventils bei dem Rückgange des s, aber zu keinem andern Zeitpunkt, zur Wirkung gelangen. Hiedurch soll pandirte Dampf in der ersten Pumpe richtig zur Wirkung gelangen. Ferner er Dampf, das Dampfwasser und die Luft dergestalt in ein das Druckventil sten Pumpe mit der zweiten Pumpe verbindendes Rohr geleitet, dass sich das ventil vor dem Dampfwasserventil und dieses vor dem Luftventil bewegt. Zur führung des Dampfwassers gelangt eine besondere Pumpe zur Verwendung; e wird nicht durch die die Luft transportirende Pumpe weiter geleitet. Auch ine kleine Luftpumpe verwendet, um etwaigen Verlust der ursprünglichen nge in den Pumpen wieder zu ersetzen; diese Pumpe gibt ihre Luft in das enannte, zwischen der ersten und zweiten Pumpe der Gruppe liegende Rohr r Dampfzutritt nach dem Hochdruckcylinder wird vor vollendetem Hube des s abgesperrt, um zwischen dem Übertritt von Dampf aus genanntem Cylinder er ersten Pumpe und dem Öffnen desjenigen Ventils, welches den übrigblei- n Dampf an den Niederdruckcylinder abgibt, einen Zeitraum zu gewinnen. ßlich wird zwischen dem Dampfkessel und dem Ventile des Hochdruckcylinders in Absperrventil eingesetzt, welches durch Schrauben oder auf andere Weise rt werden kann, um den Zutritt von Kesseldampf nach dem Cylinderventil in beliebigen Punkte des Kolbenhubes abzusperren.

Versuche auf der letztjährigen „Erfindungsausstellung" in London an einer ltwirkenden Maschine, an welcher diese Neuerungen angebracht waren, ergaben öchst bemerkenswerte Reultat von 0·408*kg* Kohlenconsum pro indicirte Pferde- und Stunde, wobei sich herausstellte, dass ein Kessel leck gewesen war. es Ergebnis wurde in späteren Versuchen vom 21. Juni bis auf 0·364*kg* pro tive stündliche Pferdekraft und am 6. Juli auf 0·228*kg* Kohle pro Stunde und tive Pferdekraft modificirt.

Fernere Proben, welche neuerdings angestellt wurden, haben diese Zahlen kommen bestätigt, so dass die Erfindung Marchant's in ihrer jetzigen Gestalt er That als ein bedeutender Fortschritt in der Lösung des Problems ökono- her Brennmaterial-Ausnützung anzusehen ist. Die Maschine von Marchant sichert ohl für Schiffsmaschinen, wo der Kohlenconsum von so überaus hoher Bedeutung als auch für stationäre Maschinen eine ganz erhebliche Brennmaterial-Ersparnis man darf wohl annehmen, dass die weitere Einführung dieser Maschine von entlichem Einfluss auf den Verbrauch von Dampf als Betriebskraft sein wird. Auszugsweise nach dem 19. Hefte des „Praktischen Maschinen-Constructeur" ex 1886.)

Über das Werfen aus 9zöll. Mörsern gegen ein steinernes ver-Magazin. — Nach Durchsicht des Commissions-Berichtes gibt das russische llerie-Comité folgendes Gutachten ab:

1. Bezüglich der Schießresultate.

Man muss zuerst die Wirkung eines einzelnen Geschosses, welches bloß llig den Bau treffen kann, und dann erst die systematische Beschießung ölbter Objecte zum Zwecke deren Zerstörung betrachten.

annähernd mit dem Gewichte des eingeschlagenen Geschosses in gle
wächst, so müsste man, um die Erschütterung bedeutend zu ve
Caliber des Mörsers bedeutend vergrößern. Infolge der Trans
bei den Geschützen großen Calibers, dann bei der Zustreifung
sonstigen Gegenstände ist es gegenwärtig nicht möglich, auf Bel
größeren Calibers und Gewichtes überzugehen; übrigens kommt i
Parks des westlichen Europa, soweit es dem Artillerie-Comité
einmal der 9zöll. Mörser vor, sondern das größte Caliber ist der
Mörser.

Die Eindringungstiefe des Geschosses wächst annähernd
hältnisse, wie das Caliber, und nicht wie das Gewicht des Gesc
der Vortheil größerer Caliber für die Eindringungstiefe der Gescho
als bei der Vergrößerung der Erschütterung.

Für eine bedeutende Vergrößerung der Minenwirkung ei
schosses sind (bei Beibehalt des gewöhnlichen Geschützpu
größere Sprengladungen erforderlich wie z. B. von 1 Pud; eine s
macht bei der Eindringungstiefe von 1 Saschehn einen großen
bis zu einem Cubiksaschehn Erde aus. Ähnliche Sprengladungen
bei den für einen Versuch in Antrag gebrachten Bomben von
angewendet werden, obschon man hiebei bemerken muss, dass
solchen Geschossen kaum eine hinreichende Treffwahrscheinlichkei

Was das systematische Durchschlagen eines Gewölbsbaue
infolge von irgend welchen Umständen dem Angreifer mit genü
bekannt ist, dass seine Geschosse in den betreffenden Bau einfallen,
Mittel zur Verfügung stehen, bis zu einem gewissen Grade den Erf
zu beobachten, so ist kein Zweifel, dass ein Durchschlagen bei solch
Verhältnissen möglich ist, obschon der Versuch in Nikolajeff zeig
sehr bedeutende Menge von Geschossen erforderlich ist. Hiezu
Artillerie-Comité — übereinstimmend mit der Ansicht der Versuchs-C
in einem solchen Falle die Anschüttung allmählich aufzuwühlen, d
nach und nach zu vermindern und so langsam das Gewölbe bl
dürfte vortheilhaft sein, die Bomben für ein solches Werfen o
vorrichtungen zu adjustiren, so dass die Explosion in einer geri
damit nicht Quetschminen entstehen, die kaum äußerlich wahrneh

Die bevorstehende Erprobung der 9zöll. erleichterten B
welche gegenwärtig in Obuchoff erzeugt werden, wird die Mögl
vorjährigen Versuche zu wiederholen. Nach einer sorgfältigen
Erprobung dieses Rohres auf dem Artillerie-Haupt-Schießplatze und
stellung der Wurftafeln und aller Ausrüstungsgegenstände würde es
Nutzen sein, auch seine Wirkung gegen Gewölbsbauten in einer Fe
Dabei wäre es wünschenswert die Wurfzahl nicht auf 200 zu be

Versager beim Abfeuern traten nur in sehr geringer Zahl auf; im ganzen odirten ca. 5% Bomben nicht, was beim Werfen als ein sehr gutes Resultat ichnet werden muss, und Versager kamen 4% vor. Über diese Resultate ist den effenden technischen Anstalten zu berichten und ein Auszug aus dem Commissions-chte insbesondere bezüglich der Ursachen der Versager, beizulegen.

(„Russ. Artillerie-Journal," 11. Heft 1886.)

Über die Bestellung von Kartätschen für Geschütze großen Calibers.

dem Berichte über die in der Ochtenskischen Küsten-Batterie durchgeführten uche mit 8zöll. (20·3*cm*) und 11·2zöll. (28*cm*) Kartätschen ist Folgendes zu hen:

1. Auf Entfernungen bis 220 Saschehn (470*m*) sind die Füllgeschosse dieser tätschen in der Mehrzahl der Fälle imstande, Stahlblech von ca. $^1/_8$ Zoll = *cm* zu durchschlagen, d. h. Stahlblech, dessen Dicke bereits die Dicke der sten Torpedoboote übersteigt.

2. Auf Entfernungen bis 325 Saschehn (690*m*) traf von 16 Schüssen mit dem sten Modell der Kartätschen nur bei Einem Schusse kein Füllgeschoss das Ziel, hes annähernd die Dimensionen eines Torpedobootes hatte; im allgemeinen en ein solches Ziel 1 bis 16 Füllgeschosse.

3. Die Fähigkeit dieser Füllgeschosse auf Distanzen über 220 Saschehn (470*m*) lblech zu durchschlagen wurde bei diesen Versuchen der Küsten-Batterie nicht er verfolgt, doch ist es wahrscheinlich, dass sie diese Fähigkeit bis 300 Saschehn *m*) behalten, da innerhalb der Grenzen des Versuches die Stahl-Füllgeschosse der Mehrzahl der Fälle nicht nur das Stahlblech von $^3/_{32}$ Zoll (0·304*cm*) e, sondern ein zweites solches Blech durchschlagen haben, welches zwei oder Fuß (0·6 oder 0·9*m*) hinter dem ersteren aufgestellt war.

Das Artillerie-Comité, welches die Nothwendigkeit anerkennt, dass die Küsten-llerie auch aus den Geschützen großen Calibers mit Shrapnels in solchen Fällen eßen soll, wo das Ziel entweder auf den Schiffen befindliche Leute oder kleinere, schwachem Panzer versehene Schiffe, als: Torpedoboote, Dampfkutter, Ruder-e etc., sind, hat schon vor einiger Zeit beschlossen, für das Schießen aus Küsten-hützen großen Calibers Segment-Shrapnels, System Gauz, zu construiren. Mit ksicht jedoch darauf, dass die Versuche mit diesem Shrapnel und die Feststellung für das Schießen aus den Küstengeschützen nothwendigen Daten noch nicht so ell beendet sein kann, weiters dass die von der Marine erprobte Kartätsche m Schießen bis 300 Saschehn und besonders zur Nachtzeit gegen kleinere Schiffe lie z. B. beim Auffangen der Seeminen entdeckt werden — von großen Nutzen kann, hat das Comité beschlossen diese Kartätsche für die 11zöll., 9zöll., 8zöll. 6zöll. Geschütze anzunehmen, die sich in der Armirung der Küstenbefestigung nden und zur Vertheidigung der Küsten und Durchgänge bestimmt sind, u. zw. den fünf Kartätschen für jedes dieser Geschütze bestimmt.

Das Artillerie-Comité findet für nöthig hiezu noch zu bemerken, dass das l. Geschütz, bestimmt für die Wirkung gegen auf Schiffen befindliche Leute, n mit Shrapnels auszurüsten sei. Nach dem Gutachten des Comité sind die tätschen für Geschütze großen Calibers bei der Petersburger Metallfabrik, welche eits dieselben für die Marine erzeugt, zu bestellen.

Die Patrone wird erst nach Beendigung der Versuche durch die Marine, che gegenwärtig aus allen Geschützen derlei Versuche macht, vom Artillerie-ité festgesetzt werden.

(„Russ. Artillerie-Journal", 11. Heft 1886.)

Optische Telegraphen und elektrische Beleuchtung während der növer bei Krassnoje Selo i. J. 1886. — In Verwendung kamen:

1. Luftschiffer-Park;
2. die Hälfte eines elektrischen Belagerungs-Parks;
3. Raketen-Park;

abgelassen. Auch die optischen Telegraphen functionirten gut, allgemeinen wenige Depeschen gegeben.

Elektrisch wurde auch mittels vom Oberstlieutenant beigestellten Batterien beleuchtet, doch war das Licht schw 600 Saschehn (ca 1·2*km*) ausreichend.

Bemerkt wird noch, dass diesmal zum erstenmal Officier ohne Beisein von Mechanikern bei den elektrischen Apparaten

Der Schluss des Aufsatzes folge wörtlich:

„Die früheren Versuche mit elektrischem Licht fanden an dem Meere die Gegenstände leichter zu bemerken sind, oder auf statt. Für die Festungen ist das Studium des Terrains bei N elektrischen Lichtes bindend, aber eine andere Sache ist es b wo man die Gegenstände nicht kennt, die bei der Beleuchtun

Die bei Tag sichtbaren Gegenstände verändern bei dieser häufig ihre Form, sie erscheinen nicht so, wie sie wirklich geringen Erhöhung, oder niederem Gebüsch ist es möglich, wegen der schwarzen, scharfen Schatten bedeutende Truppenabtheilungen man nicht entdecken kann. Dasselbe ereignete sich auch auf die Licht war vollkommen richtig, gesehen und bemerkt wurde wahrscheinlich werden bei einer zweiten Übung bessere Resultate

Bezüglich der Beleuchtung des Terrains kann man Folgen

1. Tribünen sind sehr nothwendig, besonders auf einem ebenen Terrain. Die vorhandene Tribüne erwies sich als befriedig

2. Am Tage vor dem Beginn der Beleuchtung muss ma dem bekannt machen, was beleuchtet werden soll, auch ist es n der Beleuchtung anzugeben.

3. Man soll nicht zu schnell das Licht von einem Orte z sondern muss es in einer Richtung längere Zeit belassen. Das Li auf einen zu beleuchtenden Gegenstand von oben nach unten dasselbe daher zuerst horizontal und dann langsam tiefer, wei die eigene Position zu beleuchten.

4. Endlich ist zu bemerken, dass der directe Lichtstrahl b nicht möglich ist, ein Geschütz direct in den Lichtstrahl zu richten Pferde geblendet, die, wenn sie einmal direct in den Lichtstrahl werden, zu stolpern anfangen und nicht mehr den Weg zu finde

5. Was die technische Ausführung der Beleuchtung anbela darüber eine Bemerkung zu machen; die Ausführung geschah t

(„Russ. Artillerie-Journal

Neuere Constructionen von Verschwindungs-Lafetten.

(Hiezu Taf. 17.)

Verschwindungs-Lafette System Raskazoff für Mörser (Fig. 1).

Die Versuche, welche in Russland seit 1882 mit Verschwindungs-lafetten des Systems Raskazoff durchgeführt wurden, sollen nunmehr auch die Verwendbarkeit dieses Constructionsprincips für Wurfgeschütze, selbst der größten Caliber, dargethan haben.

Die Einrichtung dieser Lafetten ist principiell gleich jener gleichen Systems für Kanonen [1]). Fig. 1 stellt eine solche Lafette für einen 11zöll. (23*cm*) Mörser dar. Dieselbe besteht aus einem rahmenförmigen Unterbau *U*, welcher auf Rollen läuft und mittels des Windwerkes *W* um ein Mittelpivot gedreht werden kann. In der Stirne des Rahmens ist eine horizontale Achse *O* gelagert, um welche sich ein doppelarmiger Hebel *H* bewegt, in dessen oberem Ende das Rohr mit seinen Schildzapfen gelagert ist, während das untere Hebel-Ende gelenkig mit zwei Zugstangen in Verbindung steht, durch welche ein Gleitstück *G* in zwei an den äußeren Seitenflächen des Rahmens angeordneten Leitradführungen *f* und längs einer, zwischen den Rahmenwänden angeordneten, das Gleitstück durchgreifenden Führungsstange *F* bewegt wird. Auf der Führungsstange sitzt zwischen dem Gleitstücke und der vorderen Rahmenwand ein aus 20 Belleville-Federn bestehender Federn-Accumulator. Mit dem Gleitstück ist überdies noch eine Frictionsbremse, von ähnlicher Einrichtung, wie bei den Kanonen-Lafetten des Systems Raskazoff, verbunden. Die Auslösung dieser Bremse geschieht jedoch hier nicht von Hand aus, sondern mittels eines auf den Sechskant *x* aufzusetzenden Hebels.

Die Höhenrichtung des Rohres wird mittels der Höhenrichtmaschine *R* festgestellt, die Seitenrichtung durch Schwenken des Rahmens mittels des Windwerkes *W* ertheilt.

Nach dem Schusse bewegt sich die Schildzapfenachse des Geschützrohres, indem sich der Hebel *H* um die Achse *O* dreht, nach rück- und abwärts, wobei das Gleitstück *G* durch die unteren Hebel-Enden auf der Führungsstange vorgeschoben und der Belleville-Federn-Accumulator solange gespannt wird, bis die ganze Rücklaufarbeit aufgezehrt ist. Das Rohr nimmt hiebei infolge der auf der Laufschiene *l* des Rahmens erfolgenden Führung des Hinterstückes desselben allmählich die für das Laden erforderliche, nahezu horizontale Lage an.

Durch allmähliches Auslösen der Frictionsbremse wird das Rohr infolge der Rückwirkung des Federn-Accumulators langsam in die Feuerstellung zurückgebracht.

Hydropneumatische Lafette von Armstrong, Mitchell & Comp. für Wurfgeschütze (Fig. 2).

Eine Plateform *P*, welche auf einem Rollenkranze um ein Mittelpivot gedreht werden kann, trägt zwei Ständer *S*, längs deren rückwärtigen, unter

[1]) „Minimalscharten- und Verschwindungs-Lafetten." (Siehe diese „Mittheilungen", Jhrgg. 1887, Seite 95.)

eine Drehvorrichtung auf der linken Seite des Rahmens, in der daher nicht sichtbar, und ein Geschosskrahn *G*.

Die Lafette gestattet Elevationen von 45 bis 75 Grad.

Beim Schusse wird das Glycerin durch die zurückweichenden St Luftkammer gepresst und die daselbst befindliche Luft noch weiter

In der tiefsten Stellung wird sodann das Rohr mittels der maschine in die horizontale Lage gebracht, wozu 15 Secunden sind, geladen, elevirt und durch successives Öffnen des Rückschlagve des Hebels *h* infolge der Rückwirkung der comprimirten Luft allmäl in die Feuerstellung gehoben.

Wie ersichtlich, bildet die vorliegende Lafettenconstruction ei für die Verwendung von Wurfgeschützen modificirte Abart der von Armstrong, Mitchell & Comp. für Kanonen construirten hydropn Verschwindungs-Lafetten [1]).

Versuche mit solchen Lafetten sollen nach englischen Beri befriedigende Resultate ergeben haben.

Schumann's versenkbare Panzerlafette für 1 — 12*cm* G (Fig. 3 *a*—*d*).

Dieselbe besteht im wesentlichen aus dem cylindrischen Man gewölbten schmiedeeisernen Panzerdecke *E*, und den durch eine struction mit ersterem verbundenen Stoßbarren *D*. Sie ruht mitt Zapfens auf einer verticalen Säule und ist durch ein auf die letzter Gegengewicht *Q* so ausbalancirt, dass sie mit etwas Übergewicht senkten Stellung verbleibt. In dieser Stellung ruht die Decke mit il auf dem Hartguss-Vorpanzerringe *G*, der durch eine cylindrische fassung des Bedienungsraumes bildende Cassetten-Construction, die zu der Munition eingerichtet ist, getragen wird.

Die versenkte Stellung der Lafette bleibt auch während des

ittels Holzunterlagen auf der Blechconstruction der Lafette elastisch und se auf.

Der Mantel wird durch einen 8*cm* starken schmiedeeisernen Cylinder bildet, der gegen Zufallstreffer aus dem Feldgeschütz noch hinreichende iderstandsfähigkeit besitzt. Er hat eine Holzhinterlage, die gleichfalls auf r Blechconstruction der Lafette aufruht (siehe Querprofil Fig. 3*b*).

Die beiden verticalen Stoßbarren sind im unteren Theile durch eine sche verbunden, die einen flachen Zapfen *a* trägt. In die Stoßbarren d die kreisbogenförmigen Führungen für das Rohr eingearbeitet, gegen lche sich dasselbe mittels der daraufgeschraubten Jacke (Führungsck) *K* beim Rückstoß stützt, wodurch dieser auf die gesammte Lafette übergen wird. Bei der Bewegung des Rohres im verticalen Sinne dreht sich sselbe um eine in der Scharte liegende imaginäre horizontale Axe *O*.

Die Lafette ruht frei auf dem flachen Zapfen *a* auf (Fig. 3*a*). Infolge s Rückstoßes kippt sie um die hintere Kante desselben, bis der am unteren kwärtigen Rande des Mantels angebrachte Puffer *p* an den Vorpanzerrand schlägt, worauf sie durch das eigene Gewicht wieder in die ursprüngliche helage zurückkehrt.

Das Geschütz ist durch ein Gegengewicht *J* vollkommen ausancirt; dieses ist an einem innerhalb der hohlen Säule angeordneten Drahtnd angehängt, das, über eine zwischen den Stoßbarren gelagerte Rolle *g* führt, an dem unteren Ende des an der Jacke befestigten Zahnbogens *d* greift. In den letzteren greift das Triebrad der zum Nehmen der Höhenchtung dienenden Winde, deren Handrad *L* nächst dem linksseitigen ßbarren angeordnet ist. Ein kleineres Handrad *l* dient zum Festbremsen Triebwelle.

Die Seitenrichtung wird durch Drehen der Lafette mittels der an Stoßbarren befestigten, zum Aufklappen eingerichteten Handbäume *b* geben. Für die feine Einstellung dient außerdem die auf der rechten Seite ebrachte Richtvorrichtung *R*, welche auf einen am Kopfe der centralen le angeordneten Zahnkranz *Z* wirkt. Zur Fixirung der Seitenrichtung ist elbst eine Bandbremse *B* angebracht.

Das Gegengewicht *Q* zum Ausbalanciren der Lafette wirkt an em Hebel *H*, dessen kurzes Ende im mittleren Theile der Säule angreift. se erhält ihre Führung unten durch eine eingemauerte Hülse *h*, oben durch e niedrige Säule *x*, die von dem Fußboden des Bedienungsraumes getragen rd. Der Hub der Lafette wird dadurch begrenzt, dass das Gegengewicht einem Holzblocke (in den Zeichnungen nicht ersichtlich) zur Auflage kommt.

Die Verticalbewegung der Lafette wird mittels einer Winde (Verwindevorrichtung) bewirkt, die an der Decke der Gegengewichtsnische betigt ist. Die Bewegung wird von dieser auf die Lafette mittels einer Kurbelheibe *r* (Fig. 3*a*) und der an dem Gegengewichtshebel angreifenden uelstange *q* übertragen, so dass während einer Umdrehung der Scheibe die fette eine einmalige Auf- und Abwärtsbewegung ausführt. Damit diese mit r nöthigen Beschleunigung vor sich gehe, wird die Drehung der Scheibe ht direct durch Kurbeln, sondern durch das Herabsinken eines Gewichtes *Q'* wirkt, das in der Schusspause mittels eines Schneckengetriebes *S* (Fig. 3*e*) eder aufgewunden werden muss. Die Einleitung der Verticalbewegung der

durch den Rückstoß des Schusses wieder zurückgezogen wird.

Das Richten kann direct oder indirect erfolgen. Die Richtwinkel von — 1 Grad bis + 25 Graden.

Vorläufig ist nur Ein Exemplar einer solchen Lafette au platze des Grusonwerkes in Buckau etablirt, hat sich aber vorgenommenen Proben bisher stets gut bewährt.

Julius Maudry, Hauptmann im

Versuche im Beseitigen (Überwinden) von Hindernissen, Ust-Ischora im Jahre 1886.

(Nach dem „Russ. Ingenieur-Journal" 1887, Heft 1

(Hiezu Taf. 18.)

Im Jahre 1886 wurden Versuche im Beseitigen von Draht verhauen und Sturmpfählen durchgeführt.

Beseitigen von Drahtnetzen (Fig. 1).

1. Ein Arbeits-Commando von 30 Mann in einem Gliede Stück 12′ langen Faschinen ausgerüstet. Sie liefen aus 100 bis an den Glaciskamm und warfen die Faschinen auf das sollte erprobt werden, ob das Netz den Schlag durch die F Durch das Werfen der Faschinen auf das Netz wurden vier Pf der Draht befestigt war, am Boden abgebrochen und es wurde in der Ausdehnung, wie die Faschinen eben fielen, durchgeris

2. Zwanzig Arbeiter mit Beilen wurden in zwei Glieder Abstand rangirt. 100 Schritt vom Glacis begann die Vorwärt erste Glied hieb das Netz selbst durch; das zweite hieb die warf Draht und Pfähle zur Seite. Der Durchgang, der hiedurch konnte als „gangbar" angesehen werden: die 100 Schritt hin colonne, zuerst im Schritt, dann im Laufschritt folgende St schritt ohne Aufenthalt die Hinderniszone. Vom Beginn der V

Je zwei Arbeiter trugen eine Hurde, wie es ihnen am bequemsten. Die Arbeiter fingen 150 Schritt vom Glacis die Bewegung an, zuerst im Schritt, dann im Laufschritt; 50 Schritte später folgte die Sturmcolonne.

Das erste Glied der Arbeiter stellte, beim Glaciskamm angekommen, die Hurden auf diesem auf und warf sie einfach nach vorne um auf die Pflöcke des Holzes. Die Arbeiter dieses Gliedes kehrten dann sofort um. Auf diese drei Hurden traten die Arbeiter des zweiten Gliedes, warfen die Hurden ebenso vor sich u. s. w. Über die so gelegten Hurden schritt die Sturmcolonne und benöthigte im ganzen vom Beginn der Bewegung bis zum erfolgten Übergang 2¼ Minuten.

Eine der Hurden war schlecht gefallen, hatte sich verzwängt, und es blieb ein unbedeckter Platz; man wiederholte deshalb den Versuch mit sechs Reihen, so dass die drei Hurden der sechsten Reihe als Reserve zur Ausfüllung und Ausgleichung benützt werden konnten. Der Versuch benöthigte 1¾ Minuten; jedoch auch diesmal waren zwei Hurden nicht wie beabsichtigt gefallen.

Beide Male hatte die Sturmcolonne das Hindernis ohne Stockung überschritten. „Man kann daraus den Schluss ziehen, dass es nicht nothwendig ist, dass die Hurden unbedingt eine knapp neben der anderen liegen."

2. Versuch. Ein acht Schritt langer, fünf Schritt tiefer Theil des Drahtnetzes wurde dadurch praktikabel zu machen gesucht, dass auf denselben 66 Stück 1' dicke, 5' lange Reisigbündel geworfen wurden. Das Überschreiten dieser Reisigbündel zeigte sich jedoch selbst für einzelne Leute sehr schwer; im Rudel kamen die Leute, da einer den anderen hinderte, absolut nicht weiter.

3. Versuch. Zehn Arbeiter mit Beilen in zwei geöffneten Gliedern, schachbrettförmig hintereinander, liefen von 150 Schritt gegen das Glacis an, sprangen in den Graben und hieben die Drähte auf zwölf Schritt Länge des Netzes durch, ohne die Pflöcke zu berühren. Von Beginn der Bewegung bis zur Vollendung der Arbeit vergingen 4½ Minuten. Der Durchgang war vollkommen genügend, die Arbeiter jedoch waren lange Zeit dem feindlichen Feuer ausgesetzt gewesen.

4. Versuch. Drei mit angezundener Bickford-Zündschnur versehene, in Pappeschachteln eingeschlossene 7pfünd. Pulverladungen wurden vom Glaciskamm aus auf nahezu gleiche Distanz von einander in das Drahtnetz geworfen. Die Ladungen hatten gar keine Wirkung, Pfähle und Holz wurden nur geschwärzt.

5. Versuch. Fünf Feld-Mineure erhielten je eine 2pfünd. mit Bickford-Schnur adjustirte Pyroxilin-Ladung und ein Stück brennender Lunte, liefen aus 100 Schritt Distanz gegen das erste Hindernis an, entzündeten am Glaciskamm die Zündschnur und warfen die Ladungen in das Drahtnetz. Durch die Explosion wurden fünf Pfähle am Boden abgebrochen und das Netz an fünf Stellen abgerissen. Eine besonders vortheilhaft situirte Ladung hatte allein zwei Pflöcke abgebrochen und das Netz an zwei Stellen abgerissen.

Beseitigen von Schleppverhauen (Fig. 3).

1. Versuch. An das Ende einer langen 1½" starken Stange war eine Ladung von 2 Pfund Pyroxilin gebunden. Ein Mineur legte sich am Glacis nieder, zündete die Bickford-Schnur mittels Lunte an und schob die

die Bickford-Schnüre an und steckten die Ladungen in di
brauchten sie zwei Minuten; sodann vergingen bis zur ersten
bis zur letzten drei Minuten. Die Stämme wurden durch d
einigen Stellen zerbrochen, aus der Lage geworfen, verdr
welche den Verhau vorne niederhielt, ward zersplittert, im Be
Stämme, dort, wo die ersten beiden Ladungen lagen, war die
von ca. 1*m*, aber unbedeutend tief, aufgewühlt. Der durch di
haltene Durchgang konnte höchstens in einer Breite von
passirbar genannt werden. Sofort nach der Sprengung lief
Distanz ein Arbeitscommando mit Beilen zur Stelle, welches
nicht praktikable Hälfte des gesprengten Verhaues gangbar
den Arbeitern kam die Sturmcolonne, welche drei Minuten n
Vorgehens der Arbeiter das Hindernis überschritten hatte.

3. Versuch. An eine lange $1^1/_2$" starke Stange wurde
Pyroxilin-Cavallerie-Patronen angebunden. In kurzen Abständen l
die aus feuchtem Pyroxilin bestand, kam je eine Patrone tro
mit einer Sprengkapsel. Das Gewicht der ganzen Ladung betr
Dieselbe sollte gegen die Bäume 13 bis 26 wirken, wurde i
Bäume 19 und 20 auf den Verhau gelegt, etwas gegen rechts
Durch die Explosion wurden die Bäume 21 bis 26 vollkomm
und die Trümmer vom Platze fortgefegt. Am Boden wurde e
ungefähr 1·35*m* langer Trichter erzeugt. Bei den Stämmen 20
alle größeren Äste, auch die den Verhau fixirenden Stangen
trümmert und zur Seite geworfen.

Der durch die Explosion erzeugte Durchgang war vollkom
Zu bemerken ist, dass der Verhau aus vollkommen trocken
früher gefällten Stämmen hergestellt war, welche am Stammen
als 6 bis 7" waren.

Überwinden (Beseitigen) von Verpfählungen

Die Pflöcke waren in einem 1·5*m* tiefen Graben angebr

1. Versuch. Fünf Mineure, jeder mit einer mit Bick
adjustirten Ladung von 5 Pfund Pyroxilin und einem St

nd machte diese in der Erde locker. In die durch die Explosionen be-
ligte Verpflöckung von ungefähr 12½ Schritt Länge wurden zwanzig
ter, welche die stehen gebliebenen Pflöcke aus der Erde zogen und zur
warfen, beordert. Hiezu vergingen 5½ Minuten, während für die Sprengung
Beginn des Anlaufes der Mineure drei Minuten nothwendig waren.

2. Versuch. 30 Arbeiter trugen fünfzehn Hurden von 7' Länge und
eite, formirten sich in Colonne mit drei Hurden in Front. 50 Schritt
den Arbeitern folgte die Sturmcolonne. Bis auf 100 Schritt vom Grabens-
bewegte sich alles im Schritt, sodann im Laufschritt. Die Arbeiter des
Gliedes stellten die Hurden am Grabensrande auf und ließen sie nach
auf die Pfähle fallen; die Arbeiter des zweiten Gliedes traten auf die
liegenden Hurden und warfen ihre drei Hurden vor diese u. s. w.;
überschritt die Sturmcolonne die Hurden. Von Beginn der Bewegung
beiter bis zur vollendeten Überschreitung vergingen 1½ Minuten.

3. Versuch. In einen 10 Schritt langen Theil der Verpfählung wurden
isigbündel von 1' Dicke und 5' Länge geworfen, um die Verpfählung
llen und dadurch gangbar zu machen. Obwohl einige Leute beim Über-
en einsanken und hiedurch Unordnung entstand, gelangten doch alle
über das Hindernis und brauchten hiezu 1½ Minuten.

4. Versuch. Eine 7pfünd. Pulverladung hatte gegen die Verpfählung
keine Wirkung.

erwinden einer in einem 4' tiefen Graben angelegten Verpfählung (Fig. 5).

1. Versuch. 30 Arbeiter trugen in sechs Gliedern hintereinander
Faschinen von 12' Länge. Die Bewegung begann 150 Schritt vom
, von 100 Schritt an im Laufschritt; eine Faschine nach der anderen
in den Graben geworfen, wobei man trachtete, sie so zu werfen, dass
or der anderen zu liegen kam. Dies gelang aber nicht, die Faschinen
n einen Übergang, der für das Passiren einer geschlossenen Colonne
ngefährlich war; man ließ deshalb die nachfolgende Colonne nur glieder-
passiren. Vom Beginn der Vorwärtsbewegung bis zum Moment, wo der
ng hergestellt war, verliefen 1½ Minuten.

2. Versuch. Acht Mineure, in einem Glied mit drei Schritt Abstand,
jeder eine mit Bickford-Zündschnur adjustirte 1pfünd. Pyroxilin-
g und brennende Lunte. 100 Schritt vom Graben begann die Vorwärts-
ng; am Grabensrande legten sich die Leute nieder, zündeten die Zünd-
an, und warfen die Ladungen in den Graben, der ½' hoch mit Wasser
war. Durch die Explosion wurde die Verpfählung an acht Stellen in
leicher Ausdehnung vollkommen zerstört; an den Böschungen blieben
eihen Pfähle zwar stehen, waren aber sehr gelockert.

Julius Bussjäger, Hauptmann im Geniestabe.

Die zwei Zeichnungen auf Taf. 18 (nach Photographi
die Verladungsart.

Der Vorgang bei der Verladung ist einfach und fo

Landesübliche starke Schlitten, wie sie zum Holzf
werden, eignen sich, ohne die geringste Veränderung an
vollkommen hiezu.

Vorgang beim Verladen.

Lafette. Das zu verladende Geschütz wird abgeprot
Gevierte starkes, ca. 200*cm* langes Stöckel wird als Unt
der Lafette mit der Länge nach der Länge des Schlittens
selben gelegt, sodann die Lafette mit Rohr (das Weggel
ist schmäler als das der Geschütze etc.) mit dem Protz
über den Schlitten geführt; hierauf werden die Räder ab
wird auf das Stöckel niedergelassen, wobei darauf zu ac
Verletzung der Richtschraube vorgebeugt werde.

Sodann erfolgt die Befestigung der Achse beidersei
stockes mit Anbindstricken an den Schlitten.

Die Räder werden vorne, zunächst des Protzstockes,
dass keine Reibung entsteht.

Endlich werden noch zu eventueller Manipulation zv
der Achse befestigt.

Die Lafette sammt Rohr ist nun vollkommen stabi
Lafettensitze können zwei Mann aufsitzen; das sicher
Gangart unterliegt keinem Anstande.

Protze. Ganz analog der Lafette wird die Protze
nach vorne auf einen zweiten Schlitten verladen und befe
kein Stöckel benöthigt, alles ist auch hier stabil.

Die Deichsel muss abgenommen und längs eines
jedoch mit dem Vormandel und Zughaken nach aufwärts

Beim Bergabfahren auf glatter Bahn sind vorne um die Schlittenkufen ten zu schlingen.

Das Verladen der Lafette und der Protze eines Geschützes gleichzeitig je einen Schlitten beansprucht bei einiger Übung der Mannschaft 9 Minuten, das Abladen und Fertigstellen zum Feuergefecht — Protze m aufgeladen bleiben — ca. 5 Minuten.

Munitionswagen. Ein Munitionswagen wäre in ähnlicher Weise uprotzen und auf zwei Schlitten zu verladen.

Zur Fortbringung eines Schlittens sind zwei bis drei Pferde, also die handene Bespannung des Geschützes oder des Munitionswagens — bei öhnlichen Terrainverhältnissen — genügend.

Zur Verladung von einem Leiterwagen mit Futter, Bagage oder Proviant Schlitten dürften sich am besten zwei kleinere landesübliche Bauern- litten aneinandergekoppelt eignen, die Deichseln und die Räder müssten falls abgenommen und entsprechend befestigt werden.

Der Vorgang bei der Verladung von Leiterwagen wäre analog wie oben führt.

Stanislau, 17. Jänner 1887. Theodor Ritter v. Meyer, Major.

Die militärischen Brieftauben-Stationen Europa's.

(Mit Ausschluss Österreichs.)

Nach zahlreichen Quellen[1]) bearbeitet

von

Johann Bukowsky v. Buchenkron,

k. k. Militär-Bau-Rechnungs-Official, Leiter der Militär-Brieftauben-Station in Wien.

(Hiezu Taf. 18.)

Welch' wertvolle, in keiner anderen Weise zu ermöglichende Dienste Brieftauben während der Belagerung von Paris den eingeschlossenen und

---

[1]) Benützte Quellen.

1. „Die Brieftaubenpost" von Georg Čanić, k. k. Hauptmann im Generalstabe. ittheilungen", Jhrgg. 1884.)
2. „Über den militärischen Brieftaubendienst in Italien" von Victor Fiebich, ptmann im Geniestabe. („Mittheilungen, Jhrgg. 1887, 4. Heft.)
3. „Die Brieftaube und ihre Verwendung im Kriege" von Oberlieutenant as Maudry, mitgetheilt im „Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine", n 1884.
4. „*Journal of the Royal United Service Institution*," London 1886.
5. „Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militär- sen", Jhrgg. 1884, 1885, 1886.
6. „Mittheilungen des ornithologischen Vereines in Wien" 1885, 1886.
7. „Die Brieftaube im Dienste des Krieges" von Eugen v. Scheure, k. k. Lieutenant 1. Genie-Regimente, mitgetheilt in „Streffleur's österreichischer militärischer tschrift", Wien 1883.
8. „Allgemeine Geflügel-Zeitung", Wien 1883.
9. „Allgemeine Militär-Zeitung", Darmstadt 1873.
10. „Militär-Wochenblatt", Berlin 1873, 1884.
11. „Neue militärische Blätter", Berlin 1879, 1880.
12. „*Revue militaire de l'étranger*", Nr. 635 ex 1886.
13. Notizen aus der Tagesliteratur.

Lenkbarkeit der Luftballons nicht endgiltig gelöst sein
alle übrigen Verkehrsmittel durch den Feind bereits un
nur die Brieftaube die Verbindung zwischen zwei Orten
besteht der Nutzen der Brieftauben im Kriege.

Sind dieselben einmal als ein wichtiges Hilfsmitt
erst allseits erkannt, so werden sie in künftigen Kriegen
kommen und dann für eingeschlossene Armeen und Fe
Bedeutung sein.

Man darf allerdings nicht verkennen, dass auch d
taube im Kriege ein beschränkter bleiben wird, da nur
zum Depeschendienste verwendet werden können, und a
jener Tour, für welche sie dressirt sind. Aber wie bes
Verwendung sein mag, so darf man nicht vergessen, d
einzige glücklich überbrachte Depesche alle jahrelang
und Kosten überaus reich belohnen kann.

Welche Wichtigkeit der Verwendung der Brieftauben
einzelnen Staaten zugeschrieben wird, beweisen die umfasse
welche nach dieser Richtung hin von deren Regierungen g
— und diese Einrichtungen nachstehend kurz zu besp
Aufgabe sein.

Deutschland.

Unter allen continentalen Nationen Europa's waren
vollständiger Erkenntnis der Wichtigkeit, welche die
Gegnern geleistet, unter den Ersten, die militärische Taube
Den ersten Anstoß hiezu gab ein Geschenk von einigen
dem Fürsten Bismarck im Februar 1872 zukamen. Diese ü
dem Director des zoologischen Gartens zu Berlin Dr. Bodi
hievon das Kriegsministerium und stellte letzterem anheim,
von Militär-Brieftauben-Stationen das Erforderliche einzul
Dr. Bodinus vielfache Berathungen über die zweckmäßig

schen Garten eine Central-Zuchtstation etablirt; diese enthielt zwei häuser, jedes mit einem Fassungsraume für 500 Stück.

Für die Station Cöln wurden 100, für Metz 104, für Straßburg 66, für Berlin 104 Brieftauben in Brüssel und Antwerpen angekauft. Da die mit den Brieftauben angestellten Versuche den gehegten ungen vollkommen entsprachen, wurden von Zeit zu Zeit weitere neue stationen hinzugefügt, bis das deutsche militärische Taubensystem eitem das verbreitetste und vollständigste in Europa wurde. Heute n in fast allen befestigten Plätzen und großen Städten im Inneren der Küste des Landes Brieftauben-Stationen, welch' erstere der -Inspection der Militär-Telegraphie, letztere dem Marineminister llt sind. Außer in den bereits genannten Orten Berlin, Cöln, Metz und rg befinden sich noch Militär-Brieftauben-Stationen in Mainz, Torgau, , Thorn, Posen und Würzburg; dann an der nördlichen Küste in ushaven, Tönning, Kiel, Stettin, Danzig und Königsberg.

Die westlichen Festungen Cöln, Metz und Straßburg enthalten gegenwärtig er 400 Stück trainirte Brieftauben, man hat jedoch die Absicht, die f 600 zu erhöhen. Die anderen Stationen sind im Verhältnisse ihrer keit auch gut mit Tauben versorgt.

Cöln steht in directer Verbindung mit Berlin und ist eine Verbindungs- für Metz, vielleicht auch für Mainz. Straßburg und Metz stehen beide Würzburg mit Berlin in Verbindung. Ein hervorragendes Tauben- ement ist in Torgau a. d. Elbe, welche Festung eine mittelbare ungsstation einiger westlichen Festungen bildet. Alle Stationen an der tehen sowohl untereinander als direct mit Berlin in Verbindung.

Jeder Taubenschlag steht unmittelbar unter dem Commando des betreffenden ; der Commandant ist verantwortlich, dass die Brieftauben ordentlich t und trainirt werden. Ein Officier des Armeestandes hat die Aufsicht ter ihm stehen ein Wärter (mit 90 Mark monatlich) und zwei Soldaten. ilt für den Frieden; im Kriegsfall wird das Personale verdoppelt. Die Register über die Tauben, welche mit großer Sorgfalt geführt und mmandanten monatlich gefertigt werden, geben verlässliche Anhalts- über die Nummern, Alter, Geschlecht und Farbe der Brieftauben; werden Notizen über die zurückgelegten Touren, Schnelligkeit und it des Fluges, sowie über die besonderen Fähigkeiten jeder Taube net. Im ganzen sollen verschiedenen Mittheilungen zufolge auf jeder eine Stammliste, eine Brutliste, eine Flugliste, sowie eine tägliche s-Nachweisung geführt werden. Überhaupt muss anerkannt werden, ie Militär-Brieftauben Deutschlands einer sorgfältigen Pflege und ßigen Übungen unterworfen sind.

Nach den „Etats für die Verwaltung des Reichsheeres" werden die für die Erhaltung der Militär-Brieftauben-Stationen in Deutschland ch erhöht. So erscheinen im Jahre 1875 unter Capitel 39 „Militär- ben-Stationen" bereits 3600 Mark eingestellt; diese Forderung stieg re 1876 auf 9600, im Jahre 1878 auf 10.500, dann 1883—84 .000, endlich im Jahre 1885 bis 1886 auf 50.000 Mark. Dieser Betrag wurde unter Capitel 39, Titel 12, auch für das Jahr 88 aufgenommen. Überdies erscheint unter demselben Capitel,

In Frankreich begann man nach den großen Verlustu
1870—71 auch auf diesem militärischen Gebiete thätigst
und das gesammte Brieftauben-Wesen militärisch zu organisir
größeren Festungen wurde die Einrichtung von Brieftauben-St
deutschem Muster angeordnet. Die Leitung übernahm der berüh
Ornithologe la Perre de Roo. Bis zum Jahre 1874 besta
Brieftauben-Stationen auf dem Mont Valérien, in der Militär-Sch
in Vincennes, Marseille, Perpignan und Lille; 1875 wurde a
de Roo's im „*jardin d'acclimatation*" eine Central-Station erri
Brieftauben nur gezüchtet wurden, und von wo aus die Bevölkeru
Stationen vorgenommen wurde. Gegenwärtig haben fast sämmtliche
stehende Militär-Brieftauben-Stationen errichtet, und befinden s
den genannten Orten noch in Toul, Verdun, Belfort, Douai, Lang
Besançon und Lyon wohlorganisirte und gut bevölkerte Taubens
alle direct oder durch Zwischenstationen mit Paris in Verbindung s

Nächst Paris ist heute Langres die wichtigste Central-Statio

Die Central-Brieftauben-Stationen in Paris und Langres
ausgestattet, dass dieselben mindestens sechs Monate lang mit all
Festungen correspondiren können. Hiezu wird Paris mit Mézi
Toul und Langres und der letztere Platz auch mit Belfort, Besan
in Verbindung stehen.

Nach Artikel 3 des Gesetzes vom 3. Juli 1877 — di
betreffend — wurde angeordnet, dass alle, Privat-Personen oder
angehörende Tauben im Kriegsfalle dem Ministerium zur Verfügu
sind. Hiernach wurde auch eine allgemeine Conscription ge
Pferdemusterungen angeordnet.

Da die Zahl der Privat-Gesellschaften gegenwärtig 300 i
jede, gering gerechnet, 500 trainirte Brieftauben besitzt, so dü
auf diesem Wege im Bedarfsfalle über 150.000 Stück Briefta
können.

ı dem Circulare des Kriegs-Ministeriums bezüglich der Vertheilung der ı auf die einzelnen Waffengattungen ist die Anordnung enthalten, dass Leute, welche vor ihrer Assentirung einem Vereine für Brieftauben t haben, nur dem Genie-Regimente in Versailles zugetheilt werden sollen. Was die Kosten der Militär-Brieftaubenschläge Frankreich's anbelangt, ier erwähnt, dass das Budget jährlich einen Credit von 100.000 Francs ıal- und Brieftaubenwesen nachweist [1]).

chließlich will ich noch die Recension einer französischen Militär- [2]) über das französische Militär-Brieftaubensystem hier beifügen. lautet: „. . . . . kurz, alle Dispositionen sind getroffen, so — dass n neuer Krieg losbricht, der Brieftaubendienst nicht so vernachlässigt im Jahre 1870. Der Austausch von Nachrichten zwischen dem Befehlshaber, den Festungs-Commandanten und entfernten Detachements em Commandanten der Armee ist gesichert."

Italien.

ı Italien wurden im Jahre 1876 die ersten Militär-Brieftauben-Stationen htet, u. zw. beim 12. Artillerie-Regimente in Ancona, welches mit den ersuchen beauftragt war. Die Resultate waren derart befriedigend, dass Jahre 1879 eine zweite Station in Bologna errichtete, und heute soll nebst der Centrale in Rom bereits 12 Militär-Brieftauben-Stationen auf binsel und überdies zwei weitere in Afrika besitzen.

Nach verschiedenen in dieser Hinsicht mitgetheilten Berichten dürften ßer den bereits erwähnten Stationen in Ancona, Bologna und Rom teren in Gaëta, Cagliari, La Maddalena, Vinadio, Fenestrelle, Exilles, nis, Alessandria, Piacenza und Verona, endlich in Massaua und befinden [3]).

Die Verwendung der Brieftauben in Afrika dürfte jedoch kaum den n Erwartungen entsprechen, weil die Tauben unter der enormen frika's jedenfalls sehr viel zu leiden haben werden.

Die nordwestlichen Stationen trainiren ihre Tauben ostwärts gegen jene an der Küste gelegenen gegen die See, in der Absicht die ben als Boten von Küsten-Fahrzeugen zu verwenden [4]).

Der Dienst in den Militär-Brieftauben-Stationen Italiens ist den Genie- ial-Directionen anvertraut, welche dem Genie-Territorial-Commando in — als oberste Leitung — unterstellt sind. An einem theoretisch- hen Curse der Normal-Brieftauben-Station Rom werden Unterofficiere bildet, welche nach Absolvirung des Curses mit einer täglichen Zulage

---

Im Budget des Kriegsministeriums pro 1887 sind an Besoldung für einen des optischen Telegraphen- und Militär-Brieftauben-Wesens 4800 Francs einen Kanzlei-Gehilfen 1400 Francs aufgenommen.

„*Bulletin de la Réunion des Officiers*" Nr. 29 vom 18. Juli 1885.

Nach dem „*Journal of the Royal United Service Institution*", London 1886, ı in Genua eine Militär-Brieftauben-Station etablirt sein.

Nach dem erwähnten Journal ist Ancona eine bedeutende Centralstation mit tand von über 300 Stück Tauben, welche Anzahl man jedoch auf 2000 zu beabsichtigt. Auch soll Ancona, mit allen erforderlichen Einrichtungen d versehen, einem Subaltern-Officier unterstellt sein.

belgischer Race bevölkert sind, besitzen heute mustergil
und sollen — was speciell die Zucht und Pflege des M
auf Grund einer vorzüglichen Instruction mit sehr viel Eif
geführt werden. Einzelne in den früheren Jahren nicht befri
fanden ihren Grund in der schlechten Lage der Zwischensta
darin, dass diese entweder zu entfernt oder nicht in der
äußersten Punkten waren.

Über das Material selbst werden — wie bei den
Stammrollen geführt.

Bezüglich der Erhaltungskosten sei erwähnt, dass jede M
Station jährlich nur ungefähr 1000 Francs erfordert.

Russland.

Im Jahre 1874 begann der russische Generalstab sich f
der Brieftauben zu interessiren, gründete Brieftauben-Liebh
das Kriegsministerium gab die Mittel zur Etablirung einer
Warschau. In einer Kaserne wurden zwei Schläge, u. zw.
Boden einer Baracke, der andere in einem zweistöckigen T
und mit belgischen Brieftauben bevölkert.

Obwohl die ersten Versuche im Jahre 1875 schlecht a
doch eine besondere Commission eingesetzt, um das Brieftau
organisches System zu bringen. Ein von dieser Commissi
Entwurf erhielt, nachdem er dem Kriegsrathe vorgelegt
Allerhöchste Bestätigung. Warschau wurde nun zu einem
in Petersburg, Krassnoje-Selo, Moskau, Kiew und Nowoge
Militär-Brieftauben-Stationen eingerichtet, zu deren theilw
belgische Brieftauben angekauft wurden.

---

[1]) Im Budget pro 1887 sind unter Capitel 9 „an täg
50 Centesimi für Minenwärter und Aufseher in den Militär-Bri
10.585 Lire eingestellt.

Doch auch jetzt waren in einzelnen Theilen des Landes die Ergebnisse Verhältnisse zu den enormen Kosten, welche die militärischen Brieftauben-läge erforderten, nicht zufriedenstellend. Die einheimischen Tauben waren für e Strecken nicht brauchbar, während hingegen die aus Belgien importirten den Folgen des Klimas zu Grunde gingen. Die militärischen Autoritäten tteten demnach die ganze Einrichtung als verfehlt, und wurde nunmehr ahre 1885 die Reorganisation des gesammten Militär-Brieftauben-Wesens ie Hände einer Commission von Ingenieur-Officieren gelegt, wodurch die e Angelegenheit in ein neues Versuchsstadium getreten ist. In einigen ichen Festungen an der Weichsel, u. zw. in Iwangorod und Brest-Litowsk en außer den bereits in anderen Orten schon früher bestandenen Stationen Brieftauben-Schläge eingerichtet und jeder mit 500 Stück Tauben bevölkert.

Zur Wartung der Tauben sind Soldaten angestellt, welche in ihren chtungen unterwiesen sind, mit den Tauben umgehen können und auch n, worauf die Dressur der Tauben beruht. Sie führen selbst die schriebenen Documente über die Tauben an der Hand einer ausführlich eiteten Instruction, welche ihnen als belehrender Behelf dient.

Somit scheint man auch in Russland den Wert der Brieftauben für den fall anerkannt und dieses neue Hilfsmittel einer ernstlichen Erwägung Behandlung unterzogen zu haben.

Spanien.

Nachdem im Jahre 1879 der Vorschlag des General-Genie-Directors, ral-Lieutenant D. José de Reyna y Frias zur Errichtung von Militär-auben-Stationen durch ein königliches Decret genehmigt wurde, erfolgte Leitung des 2. Genie-Regimentes die Etablirung einer Versuchsstation in Militärschule zu Guadalajara. In zwei günstig gelegenen, geräumigen itäten, welche mit allen erforderlichen Einrichtungen versehen waren, en 56 Paar aus Belgien erworbene Tauben gut untergebracht. Auf die st zufriedenstellenden Resultate über die Anwendbarkeit von Brieftauben anien wurde an die Organisation des Militär-Brieftauben-Wesens geschritten. adrid wurde eine Central-Zuchtstation mit ausschließlich belgischen Race-n errichtet, und weitere Stationen in San Sebastian und Cadix etablirt. id wurde als Mittelpunkt zweier Zonen angenommen, welche von den ngen des ganzen Landes gebildet werden. Je eine Festung der äußeren steht nun im Wechselverkehr mit je einer zur Seite liegenden und der chst befindlichen Festung der inneren Zone. Alle Festungen der inneren wiederum sind sowohl untereinander, als auch mit der Central-Station id verbunden.

Außerdem wurden bereits im Jahre 1876 über Anregung des damaligen ne-Ministers nach den Vorschlägen la Perre de Roo's Brieftaubenschläge verschiedenen Punkten der Küste errichtet, welche in Verbindung unter-nder und mit den auslaufenden Küstenwachschiffen im Frieden den muggel und im Kriege die feindlichen Schiffe abhalten oder doch avisiren ten. Alle die zahlreich unternommenen Versuche bestätigten den vollständigen olg dieser Einrichtung.

Endlich sei noch erwähnt, dass der gesammte Militär-Brieftaubendienst Spanien den Befehlen des Directors der Ingenieure untersteht.

wurden die verschiedenen zu errichtenden Stationen, sowie d
bestimmt. Der Hauptplan ist jedoch bis jetzt noch nicht ausg
wärtig bestehen fünf Militär-Brieftauben-Stationen mit regulär-m
in Lissabon, Setubal, Tameos, Vedra-Nowas und Elwas. Zur Ver
des Systems wird die Errichtung einer Centralstation in Oport
Schläge in den Grenzfestungen Chaves, Bragança, Almeida,
Alcoutim geplant. Selbstverständlich bildet Lissabon die Haupt- und

Alle Taubenschläge Lissabon's sind nach den neuesten u
Erfahrungen ausgeführt und eingerichtet. Der gegenwärtige Tele
Militär-Brieftauben-Director Colonel A. C. Bon de Sousa führt di
Aufsicht über die Brieftaubenschläge, welche bezüglich der Rei
Ordnung thatsächlich wahre Musteranstalten bilden.

Der Lissaboner Schlag enthält 400 Tauben, trainirt von E
Nowas, Tameos und Setubal. In letzterem Orte sind 100 Stück
welche auf der Linie von Lissabon abgerichtet sind. Tameos, ein
wichtiger Punkt lässt seine Tauben — 150 an der Zahl — von
Lissabon fliegen; Vedra-Nowas unterhält die Correspondenz mit
von Setubal und Lissabon und endlich Elvas — als bedeutende
in der Nähe der spanischen Festung Badajoz — ist mit 300 Stück
bevölkert, welche auf die Richtung von Lissabon, Tameos
trainirt sind.

In Portugal ist die Beschaffenheit und das Klima den T
sehr günstig. Die zu durchfliegenden Strecken sind von manch bo
zuge unterbrochen, was bekanntlich, abgesehen von den de
Raubvögeln für den sicheren Flug der Brieftauben von großem

England.

In England werden die Brieftauben durch Privat-Un
ausgebildet, um zur öffentlichen Verfügung gestellt werden zu k
geradezu merkwürdig dass, wiewohl in den meisten Ländern a

fünf damals zur Verwendung gelangten Tauben gehörten drei dem ain Allat, der in Dover einen kleinen Taubenschlag besitzt, und zwei Jessup in Dover.

Vielleicht wird auch England in nächster Zukunft den militärischen ftauben jene Beachtung schenken, welche sie verdienen, umsomehr als in n Fort und in jeder Garnison mit äußerst geringen Kosten eine genügende ahl Tauben gehalten werden können.

Schweiz.

Auch in der Schweiz ist, trotzdem — wie bereits erwähnt — gebirgige enden den Brieftauben große Schwierigkeiten bereiten, eine Militär-Brief- en-Station, u. zw. in Thun eingerichtet worden.

Dieselbe ist in der dortigen Kaserne untergebracht und hatte im Jahre 1886 n Stand von 120 Tauben, welche — je nach der Flugrichtung — in Abtheilungen abgesondert sind.

Diese drei Flugrichtungen sind Basel-Thun, Zürich-Thun und Weesen-Thun.

Um den Tauben, der localen Verhältnisse wegen, die Orientirung zu chtern, werden bei der Trainirung auf den einzelnen Flugrichtungen ichst viele Zwischenstationen eingeschaltet, da nur hiedurch ein sicherer g erzielt wurde.

Auf den beiden ersten Touren kamen die Tauben trotz manchen ierigkeiten nur mit geringen Verlusten stets glücklich wieder in Thun an. dritte Abtheilung Weesen-Thun soll jedoch stets sehr große Verluste zu ichnen haben. Im Jahre 1885 konnten die Übungen bis auf den Sustenpass, s jedoch nur bis Interlacken ausgedehnt werden, da der größte Theil der setzten Tauben den Raubvögeln, die sich hier massenhaft aufhalten, zur e fielen. Immerhin sind jedoch die in diesen Gegenden erzielten Resultate beachtenswert.

Dänemark.

Hier ist das gesammte Brieftaubenwesen zumeist in den Händen von t-Gesellschaften; im Jahre 1878 gründeten einige Taubenbesitzer in nhagen einen Verein, den „Tauben-Club zu Kopenhagen", um auch in nark das Interesse für die Brieftauben zu wecken, und dieser Verein viel Zustimmung finden. Die Monatsschrift „Brevduen" propagirt sehr iesen neuen Sport. In den Provinzen wurden Filialen errichtet und die en nach Richtungen trainirt, die in Kriegszeiten für das Land von tung werden könnten. Diese Vereine haben der Kriegsverwaltung zugesagt, im Kriegsfalle dem Generalstabe die Oberleitung über das gesammte taubenwesen überlassen werde. Ja ein Mitglied des Kopenhagener Vereines, im Brieftaubenwesen ein besonderes Interesse bethätigte, hat in fünf en, die vom Generalstabe ausgewählt wurden, aus eigenen Mitteln är-Brieftauben-Stationen errichtet. Weiters wurde im Jahre 1885 auch dem Ingenieur-Regimente eine Brieftauben-Station etablirt. Sowohl das gs- als auch das Marineministerium bestimmen in Ansehung der Nützlichkeit hrlich nicht nur Unterstützungen, sondern auch nicht unbedeutende Geld- e, welche bei den in den Sommermonaten stattfindenden Wettflügen zur endung gelangen.

Endlich hat auch

Schweden

im Jahre 1886 in der Festung Carlsborg eine Militär-Brieftau errichtet und die Leitung derselben bis auf weiteres einem dorthi Sappeur-Bataillon übertragen.

Belgien.

In Belgien ist das Brieftaubenwesen gegenwärtig wohl an entwickelt, dasselbe wird jedoch mehr von Privaten als ein neuer zweig betrieben. Über 1000 unter dem Schutze des Königs stehend veranstalten alljährlich bedeutende Wettflüge, zu denen sowohl die Städte, als auch die belgische Regierung ansehnliche Preise bestim Ersatz für diese Gelddunterstützungen müssen jedoch im Kriegsfalle a tauben der Militär-Verwaltung ausgeliefert werden. Allerdings soll in A — im sogenannten Kreuzhof — im Frühjahr d. J. ein militärischer schlag eingerichtet worden sein, doch fehlen bisher alle näheren über die Einrichtung und Verwaltung desselben, und es ist Belgien im Bedarfsfalle noch auf die Verwendung der Privat-Brieftauben an

Wenn wir nach dieser kurzen Besprechung die Organisation de Brieftauben-Wesens der europäischen Staaten vergleichen, so müssen gestehen, dass die Sorgfalt, welche der Hebung dieser neuesten wissenschaft zugewendet wird, Zeugnis gibt von der Bedeutung und Wi die man allseitig derselben zuschreibt. Wir sehen, wenn wir die Fo auf diesem Gebiete verfolgen, wie jeder Staat bestrebt ist, durch syste Anlage und möglichste Vermehrung der Stationen dieses neue Verke auf jene Stufe zu bringen, welche demselben in einem künftigen große eine erfolgreiche Verwendung sichert. Inmitten des Landes, oder strategisch wichtigen Festung ist eine Centralstation errichtet, von aus die Verbindung mit allen bedeutungsvollen Grenzpunkten hergest angestrebt ist. Diese Centralstation ist gleichzeitig auch die Haupt-Zuch welche alle Schläge des Reiches mit wohlgezüchtetem Materiale bevöl für die Bestimmung der einzelnen Fluglinien nur strategische Rüc maßgebend sein können, so liegt auch in den meisten Staaten das g militärische Brieftauben-Wesen in der Hand des Generalstabes. Nachd das hauptsächliche Erfordernis für die Erfüllung der an die Militär-Bri zu stellenden Anforderungen in der sorgsamsten Pflege und Ab derselben gelegen ist, so finden wir auch, dass überall als Wä wohlerprobte oder geschulte, aber auch vollkommen verlässliche Leute a sind, die mit Liebe und Verständnis diesem Zweige obliegen. Denn die über die Brieftauben Männern zu übertragen, die obigen Bedingung entsprechen, oder aber ihre Zeit diesem Dienste nicht vollauf widmen kann unmöglich zu einem günstigen Erfolge führen.

Es möge daher unsere Thätigkeit im Frieden darauf gerichtet Neuerungen auf diesem Gebiete genau zu verfolgen und auszunütze

ere Vorbereitungen stets auf jener Höhe stehen mögen, die sie ebenbürtig Einrichtungen der besten Institutionen dieser neuen Kriegswissenschaft die Seite stellt.

Kleine Notizen.

Über die Messung sehr starker Compressionen und Zusammenckbarkeit von Flüssigkeiten. Nach Amagat. Verfasser gebraucht zur Messung Princip des Manometers mit Differential-Pistons; die zu erfüllende Bedingung um genaue Angaben zu erhalten, — besteht in der unbeschränktesten Beweglkeit der Pistons, wobei selbe vollkommen gedichtet bleiben müssen.

Die Hüllen der kleinen Pistons und die dem großen Piston als Ruhelage ende Membrane müssen gänzlich verworfen werden und sind vortheilhaft zu erzen durch den Gebrauch von klebrigen Körpern.

Der große Piston, der nur den reducirten Druck empfängt, ruht auf einer chte Ricinus-Öl, welche den Druck auf Quecksilber überträgt. Der kleine Piston, cher den vollen Druck auf seiner oberen Grundfläche empfängt, wird, bevor er einen Platz gesetzt wird, mit Öl gefettet, sodann die genannte Grundfläche mit asse gedichtet. Dies genügt bis zu Drücken über 3000 Atmosphären.

Doch selbst unter diesen Vorsichten erhebt sich die Quecksilbersäule noch r Sprüngen, welche beträchtliche Fehler nach sich ziehen; man beseitigt diese kommen, wenn man gleichzeitig den zwei Pistons eine leicht zu erzielende ation ertheilt.

Autor studirte die Zusammendrückbarkeit des Wassers und des gewöhnlichen ers. Die Compression wurde in einem Stahlcylinder von 1·20*m* vorgenommen, der er ganzen Länge nach gefrettet und außerdem noch an den Enden verstärkt war. Cylinder hatte 3*cm* inneren Durchmesser und 3*cm* Wandstärke. Der Cylinder ist ical in einem großen Reservoir aus Kupfer befestigt, welcher in schmelzendem oder in einem Strome Wasser von constanter Temperatur zu operiren erlaubt.

Die Ablesung des Volumens der comprimirten Flüssigkeit wird in folgender se bewirkt: In das Rohr des Piezometers ist eine Reihe von Platindrähten eingenolzen, wie in den Allarm-Thermometern; diese Drähte sind durch eine metallene ale vereinigt, so dass in jeden Draht zwei Ohms Widerstand eingeschaltet sind. r Draht durchsetzt den Cylinder an einer wohlisolirten Stelle. Der Strom einer erie gelangt durch den Stahlcylinder ins Quecksilber, in welches die Röhre des ometers taucht; galvanometrische Anzeigen lassen daher genau jenen Moment nnen, da das Quecksilber sich infolge der Compression der Flüssigkeit successive zu jedem Drahte erhebt.

Die Flüssigkeit des Piezometers und die Flüssigkeit, welche den Druck übert (Glycerin, in das ersteres taucht) erhitzen sich beträchtlich durch das Pressen; er Umstand macht die Experimente langwierig, indem die Ablesungen (bis zur ilibrirung der Masse) so lange wiederholt werden müssen, bis sie im Momente Contacts constant werden. Wasser und Äther sind bei 0° bis 20° resp. 40° C. rsucht worden.

Bei beiden Flüssigkeiten ist der Sinn der Veränderung des Compressionsfficienten mit der Temperatur derselbe bei sehr starken und bei den schwächsten pressionen; das Wasser ist bei höheren Temperaturen (innerhalb der angegebenen nzen) weniger zusammendrückbar; doch scheint sich diese Abnahme unter höherem ck zu verringern.

Was die Veränderung des Coëfficienten mit dem Drucke betrifft, so verringert , wie vorauszusehen, der Coëfficient mit der Zunahme des Druckes, u. zw. — gegen anderen Ansichten — gleichmäßig bei allen Stadien des Druckes.

Die Resultate der Untersuchung waren:

Wasser bei 17·6°:

Druck in Atmosphären:		Compressions-Coëfficient:
Zwischen	1— 262	0·0000429
„	262— 805	0·0000379
„	805—1334	0·0000332
„	1334—1784	0·0000302
„	1784—2202	0·0000276
	2202—2590	0·0000257
	2590—2981	0·0000238

Äther bei 17·4°:

Zwischen	1— 154	0·000156
„	154— 487	0·000107
„	487— 870	0·000083
„	870—1243	0·000063
„	1243—1623	0·000051
„	1623—2002	0·000045

(„*Comptes rendus*“, Bd. 103. 8. Heft 19

Reinigung des Wassers. Die ersten derartigen Versuche bezweck Wegschaffung der sichtbaren Verunreinigungen, während später die Chemi Augenmerk den im Wasser löslichen Bestandtheilen zuwendeten

Seit der Entwicklung der Ansteckungskeim-Theorie und der Erkenn Thatsache, dass die lebenden Organismen die Ursache der meisten und wahrs lich aller Gährungsprocesse sind, hat die Frage nach einem Kennzeichen zu statirung der Gegenwart oder der Abwesenheit der Mikro-Organismen im W Bedeutung gewonnen. Dr. Koch in Berlin schuf ein solches Kennzeichen. E vorausgesetzt worden, dass die meisten Filtrirmaterialien gegen die Mikro-Orga unwirksam sind; nun aber zeigte es sich, dass manche Substanzen eine solche samkeit in höherem oder geringerem Maße besitzen. Es war auch die Nothw keit der Erneuerung der Filtrirmassen constatirt worden. Vegetabilischer K Form von Holzkohle oder Coaks wurde ein hoher Platz als Filtrirmaterial ein obwohl sie früher infolge ihrer chemischen Inactivität missachtet wurde Ihr keit und die leichte Auswechslung bei der Erneuerung haben ihr eine ausg Anwendung zur Reinigung des Wassers verschafft. Es wurden auch Versuch Behandlung von Wasser mit festen, fällenden Stoffen gemacht. Sehr poröse Sub wie Coaks, animalische und vegetabilische Kohle, erwiesen

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juni 1887.

Ende Mai 1887 waren krank verblieben	10.314	Mann
Monate Juni 1887 sind neu erkrankt	21.766	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	81	
den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.163	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	27	

Im Monate Juni 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:

den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	14.399	Mann
„ Sanitäts-Anstalten Behandelte	7.623	„
Zusammen	22.022	Mann

darunter als:

esen	19.981	Mann
lge von Krankheiten gestorben	123	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·45	
Monatsschlusse sind krank verblieben	10.058	Mann
u. zw.: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	1.985	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.037	„

Bei den in Abgang gekommenen 22.022 Mann waren an behandelten Krankten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
corbut	51	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1940	—
arm-Typhus	104	34	Lungen-Entzündung	231	16
echselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1052	1	Rippenfell-Entzündung	162	2
lattern	18	1	Magen-Katarrh	1948	—
uberculose der Lungen	125	30	Acuter Darm-Katarrh	1024	—
atarrh d. Augen-Bindehaut	837	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1391	—
rachom	117	—	Wunddruck der Füße	799	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle lge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Vien	78	25	0·48	Krakau	79	26	1·31
raz	106	33	0·29	Budapest	86	26	0·27
nnsbruck	94	22	0·12	Pressburg	72	26	0·50
ara	109	35	—	Kaschau	62	25	0·92
rag	78	28	0·52	Temesvár	78	24	0·13
osefstadt	79	28	0·56	Hermannstadt	72	32	0·23
rünn	80	23	0·11	Agram	90	34	1·03
emberg	86	31	0.51	Sarajevo	72	26	0·15

Außerdem sind noch vorgekommen:
28 Selbstmorde, 16 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juli 1887.

Mit Ende Juni 1887 waren krank verblieben	10.068 Mann
Im Monate Juli 1887 sind erkrankt	23.858 „
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	[illegible]
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.171 Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	[illegible]

Im Monate Juli 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:

in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	15.840 Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.266 „
Zusammen	24.106 Mann

darunter als

genesen	22.131 Mann
infolge von Krankheiten gestorben	113 „
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	[illegible]
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	9.807 Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	1.916 „
„ „ Sanitäts-Anstalten	7.891 „

Bei den in Abgang gekommenen 24.106 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	68	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1662	—
Darm-Typhus	140	22	Lungen-Entzündung	150	21
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1062	—	Rippenfell-Entzündung	126	4
Blattern	8	—	Magen-Katarrh	3482	—
Tuberculose der Lungen	100	34	Acuter Darm-Katarrh	1308	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	809	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1574	—
Trachom	172	—	Wunddruck der Füße	954	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	85	26	0·43	Krakau	81	27	0·72
Graz	115	31	0·39	Budapest	86	28	0·32
Innsbruck	123	26	0·37	Pressburg	83	33	0·26
Zara	175	52	0·21	Kaschau	67	25	0·47
Prag	72	25	0·33	Temesvár	88	39	0·34
Josefstadt	100	36	0·49	Hermannstadt	80	35	0·15
Brünn	69	18	0·17	Agram	82	37	0·25
Lemberg	82	29	0·50	Sarajevo	111	37	0·72

Außerdem sind noch vorgekommen:
29 Selbstmorde, 28 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

arate zur Bestimmung der Zugfestigkeit von Cement-Probekörpern.

(Hiezu Taf. 22.)

In den meisten Staaten Europas, sowie in den Vereinigten Staaten Nordrikas wurden im Laufe der Jahre von den berufenen Körperschaften Regeln earbeitet, welche als Grundlage für ein einheitliches Vorgehen bei der nahme und Prüfung von Cementlieferungen zu dienen haben.

Das Hauptkriterium für die Güte eines Cementes bildet die Festigkeit, he nach einer besonderen Vorschrift gleichmäßig erzeugte Cement-Probeer nach einer bestimmten Reihe von Tagen aufweisen. Fast alle genannten nahmsbestimmungen weisen ausdrücklich darauf hin, dass der Cement im auche fast stets auf Druckfestigkeit in Anspruch genommen wird, dass r die Erprobung auch in analoger Weise geschehen sollte, dass aber die r nöthigen Apparate so kostspielig und umständlich zu bedienen wären, für den praktischen Gebrauch hievon Umgang genommen und die Erelung der Zugfestigkeit substituirt werden muss, welch' letztere zwar nicht llen Fällen in genauer Relation mit der Druckfestigkeit steht, wohl aber n ausreichenden Schluss auf die Güte der vorliegenden Ware zulässt.

Die verschiedenen Übernahmsregeln schreiben die Art und Weise der itung, die Form und Dimensionen, sowie die weitere Behandlung der Probeer in der Regel vor, während bezüglich der Apparate, mit welchen die Momente des Zerreißens auf die Flächeneinheit des Probekörper-Querschnittes ende Kraft gemessen werden soll, nur in einigen Fällen Rathschläge ert werden, in den meisten Fällen aber die Wahl den betreffenden Parteien estellt ist.

Die Construction eines Dynamometers für Cement-Reißproben ist eine lich schwierige Aufgabe, da mancherlei Bedingungen zu erfüllen sind, t erstens der Probekörper wirklich in seinem geringsten Querschnitte ssen und nicht abgeknickt, zweitens auch diejenige Kraft thatsächlich h den Apparat indicirt werde, welche im Augenblicke des Abreißens ausot wurde, endlich drittens die Admission der Kraft gleichmäßig und ohne n Stoß möglich sei.

Endlich sind, bei aller Genauigkeit, Einfachheit und Compendiosität derlich und darf der Preis nicht zu hoch sein, damit nicht etwa bloß elne Versuchsstationen in der Lage seien, einen derlei Apparat zu beschaffen.

Hiezu ist erforderlich, dass die Probekörper sicher eingespannt und die kraft genau axial ausgeübt werde, dass im Augenblicke des Abreißens die betreffende Abreißvorrichtung bewegende Kraft abgestellt oder die iesem Augenblicke thatsächlich ausgeübte Zugkraft fix markirt werde; die te Forderung endlich muss durch die Gesammtconstruction des Apparates llt werden.

Dieser Schwierigkeit entsprechend wurde eine große Zahl von Constructionen eschlagen und haben mehr oder minder Verbreitung gefunden.

In den nachfolgenden Zeilen sollen einige der wichtigeren Repräsentanten Cement-Zerreißapparaten zur Anschauung gebracht werden.

Diese Sammlung kann nicht den Anspruch machen, alle oder einen en Theil der bisher bekannt gemachten Constructionen zu umfassen, immerhin r dürften die Haupttypen vertreten sein und hiedurch vorkommenden Falles

Einer der ältesten Repräsentanten der ersten Gattung dargestellt. Diese Maschine, welche nur ganz rohe Resultate zu sein mochte, wurde bereits 1867 bei der Pariser Weltausstel sie ist auch ohne weitere Beschreibung verständlich und Principe bereits auf den nachfolgend beschriebenen Apparat hi lich von Frühling und Michaëlis angegeben wurde, gege chemischen Laboratorium für Thon-Industrie in Berlin in V wird und in Deutschland als Normal-Apparat empfohlen is stehende Construction stellt die gegenwärtige Form des Appar einige Entwickelungsstadien im Laufe der Jahre durchgemacht

Dieser Apparat (Fig. 2) besteht aus der Säule S, den mit Gegengewicht B und Schroteimer C, dem zweiten Wagbal Einhängevorrichtungen V und V', welch' letztere die Zangen durch das Handrad F genähert und entfernt werden können, Hilfsapparat aus dem Schrotbehälter G mit dem Selbstschluss-

Der Wagbalken A ruht bei 1 mit einer Schneide auf Trägers und trägt bei 2 eine Schneide, auf welcher eine hängers V aufruht; auf einer anderen Platte desselben, bei 3, ru des Balkens A', welcher auch bei 4 und 5 mit Schneiden vers sich gegen Platten stützen, die ihrerseits an dem Zangenträge einem Arme des Ständers X angebracht sind.

Der Schroteimer ist (bei 0) gleichfalls mittels einer Schn

Die Schneiden sind aus Stahl, die Platten aus Messing

Die Verhältnisse der Hebelarme sind so angeordnet, 50fache Gewicht von C zur Geltung kommt.

R ist ein hakenförmiger Arm des Ständers, welcher bewegung des Balkens A begrenzt.

Bei M ist eine Marke angebracht: die Coïncidenz der Wagbalkens A mit derselben zeigt an, dass Gleichgewicht i herrsche, bezw. die Schneiden 0, 1 und 2 in einer Horizontal

Zum Gebrauche des Apparates wird dieser Zustand dure des Laufgewichtes B nach Abnahme des Eimers C vom Hake

In dem Augenblicke des Abreißens des Probekörpers wird der Hebel lassen; ein Kautschukband zieht den Schieber J wieder vor die Ausfluss-ng, wodurch der Schrotzulauf eingestellt wird. Das Gewicht vom Eimer demjenigen Schrot, welches wirksam war, kann direct bestimmt werden, der Eimer sammt Inhalt an den Haken K gehängt und durch Auf- von Gewichten auf die Schale L das Gleichgewicht hergestellt wird. Gewicht des gefüllten Eimers beträgt das 10fache der in L aufgelegten chte. Betrüge letzteres a kg, so ist das Gewicht des Eimers $10 \times a$ da an dem Probekörper die 50fache Kraft wirkte, die zum Zerreißen erliche Kraft $50 \times 10 \times a$. Der Querschnitt des Probekörpers beträgt 5cm^2, und so entfällt per Quadrat-Centimeter $\frac{50 \times 10 \times a}{5} = 100\,a$ in n oder $^1/_{10}$ a in Kilogramm, wodurch die Reduction der aufgewendeten auf den Quadrat-Centimeter sehr vereinfacht ist.

Die Richtigkeit der Angaben des beschriebenen Apparates ist von der erksamkeit und Übung des Beobachters mitabhängig, welcher das Zulauf- im Augenblicke des Abreißens des Probekörpers loslassen muss; schon geringe Verzögerung kann (bei der 50fachen Übersetzung) das Resultat twas zu hoch ausfallen lassen.

Zur Vermeidung dieser Fehlerquelle wurden Apparate mit im Augen- des Abreißens sich selbstthätig abstellendem Zulaufventil construirt. Ein solcher ist von Hauenschild in Wien angegeben worden [1]).

Derselbe ist in Fig. 3 dargestellt. Die Hebelübersetzung ist hier nur h, u. zw. im Verhältnisse 1 : 20 angeordnet; der Eimer, welcher bei Michaëlis'schen Apparate mitgewogen wird, wird hier durch das Gegen-ht ausbalancirt.

Als Belastungsmaterial dient Wasser, welches aus einem Reservoir, das alb des Hebels angebracht ist, zuströmt; die Quantität desselben wird an einem am Reservoir befindlichen Wasserstandsglase abgelesen.

Durch die Verwendung von Wasser soll die Stoßwirkung, welche durch Zulaufen der einzelnen Schrotkörner entsteht, paralysirt werden. Bei ermaßen größeren Festigkeiten wären jedoch verhältnismäßig große Wasser-en nothwendig, daher in diesem Falle Zulegegewichte verwendet werden nur der nöthige Rest des Gewichtes durch zuströmendes Wasser ergänzt Stoßwirkungen beim Zulegen der Tara sollen durch eine am Hebelbalken brachte Arretirvorrichtung vermieden werden. Das Abstellen des Wasser-fes geschieht durch einen Quetschhahn, der durch das Fallen des Hebels Abreißen des Probekörpers mittels eines Verbindungsstückes geschlossen wird.

Ähnlich gebaut, jedoch bezüglich der Abwägevorrichtung nach dem Prin-der Schnellwage construirt, ist die Cement-Prüfungsmaschine von rbanks [2]) (Fig. 4). Dieser Apparat ist im ganzen dem Michaëlis'schen gebildet. Der Wagbalken D kann leicht horizontirt werden, da das Gegen-cht L auf einer Schraubenspindel verschieblich ist.

Das Abwägen des gefüllten Eimers geschieht durch das Laufgewicht R.

[1]) „Katechismus der Baumaterialien", II. pag. 223.
[2]) „*Transactions of the American Society of Civil Engineers*". November 1885.

Das Schrotgefäß B ist an dem Apparate angebracht, und geschieht [illegible] Abstellung des Schrotzulaufes im Augenblicke der Trennung des Probekörpers automatisch.

Der Ballon E und das Gewicht dienen zur Ausbalancirung des Systems.

Alle anderen Bestandtheile haben denselben Zweck wie die analogen Bestandtheile des Michaëlis'schen Apparates. T und U sind Propekörper; [illegible] selben entsprechen im allgemeinen auch den in Österreich und Deutschland üblichen Formen.

Der Apparat wird in der Regel 22 Zoll engl. (558*mm*) lang [illegible] 9 Zoll engl. (228*mm*) breit gebaut und hat eine Leistungsfähigkeit [illegible] 1000 Pfund engl. (453*kg*).

Während der vorstehend erklärte Apparat nach seiner Belastungsart sich den erstbeschriebenen enge anschließt und nur bezüglich der Ermittelung des Gewichtes der zugeströmten Schrotmenge dem Principe der Schnellwage folgt, wird bei beiden nun folgenden Apparaten die Belastung durch ein verschiebbares Laufgewicht hervorgebracht. Um die Zunahme der Belastung gleichmäßig und ruhig bewirken zu können, ist ein Verschieben des Laufgewichtes mit der Hand von vornherein ausgeschlossen.

Cement-Prüfungs-Apparat der Gebrüder Riehle[1] (Fig. [illegible]). Der Apparat besteht, wie die Figur zeigt, der Hauptsache nach aus einem ungleicharmigen Hebel, welcher an seinem kürzeren Ende die eine (obere) Zange für den Probekörper trägt, während die zweite (untere) Zange — durch ein Handrad verstellbar — der ersten fix gegenüber zu stellen ist.

Auf dem längeren Wagbalken kann das Laufgewicht D verschoben werden, was mittels einer, durch die Kurbel C angetriebenen endlosen Schnur [illegible] nuirlich, d. h. ohne Ruck geschieht.

Der längere Hebelsarm ist eingetheilt; ein Zeiger an dem Schlitten des Laufgewichtes gibt die in jedem Augenblicke, also auch beim Abreißen [illegible] geübte Zugkraft an.

Der Hebel E mit seinen Gewichten J, sowie das Gewicht H dienen zur Ausbalancirung des Systems. Das Ganze ist auf einem eigenen Tischchen montirt.

Zerreißfähigkeit 1000 Pfund engl.

Ähnlich gebaut ist der

Cement-Prüfungs-Apparat von Tinius Olsen & Comp.[2] (Fig. 6). Auf einem passenden Gestelle ist der einarmige Hebel A angebracht und mit seinem freien Ende an dem kürzeren Arme des zweiarmigen Hebels [illegible] aufgehängt.

Nahe der Unterstützungsstelle trägt A die eine Zange z, welcher die Zange z' gegenübersteht. Diese kann durch das Handrad H mit Hilfe einer Übersetzung der ersteren etwas genähert oder entfernt werden.

Damit sich die Zangen beim Zuge axial stellen, und um ein Nachgeben der Drehzapfen bei großen Festigkeiten zu verhindern, sind die Zangen an Gliederketten, welche um Rollen laufen, aufgehängt.

---

[1]) „*Transactions of the American Society of Civil Engineers*", November [illegible]

[2]) „*Transactions of the American Society of Civil Engineers*", Vol. XIV, Nr. [illegible]

Auf dem eingetheilten Arme A bewegt sich mittels Schnurantriebes ein ...gen W, welcher das Gewicht G trägt.

Die endlose Schnur S wird durch das Röllchen r in Bewegung gesetzt, ...hes seinerseits durch Zug an der Schnur S' in Rotation versetzt wird.

p ist eine Spannvorrichtung für die Schnur.

C, C', C'' sind Gegengewichte, welche so gewählt, resp. eingestellt sind, ..., wenn der Wagen mit dem Laufgewichte am äußersten linken Ende, mit ... Zeiger bei 0, steht, Gleichgewicht in dem Systeme herrscht.

In dem Maße, als das Laufgewicht nach rechts gezogen wird, vermin... sich der Zug des Hebelendes A auf den kürzeren Arm von B, es wird ...r das Gewicht C'', resp. der längere Arm von B sinken, der kürzere und ...it A und die Zange z gehoben werden, bis der Probekörper reißt. Der ...er an dem Wagen gibt die in diesem Momente ausgeübte Kraft an.

Ausübbare Kraft, je nach dem gewählten Typus: 1000 Pfund oder ...0 Pfund engl.

Die nun folgenden Apparate messen den auf den Probekörper ausgeübten ... direct an einer Federwage. Diese Apparate sind in ihrer Construction ...t einfacher und übersichtlicher als die bisher beschriebenen, und ist das ...iten damit viel expeditiver. Dafür müssen die Federwagen bezüglich der ...tigkeit ihrer Angaben häufig geprüft und allenfallsige Abweichungen als ...ectur eingeführt werden.

Die „*American Society of Civil Engineers*“ hat daher gelegentlich der ...tellung der Cement-Übernahmsnormen die Federwagen-Apparate als minder ...ehlenswert bezeichnet.

Ihre Vortheile für den praktischen Gebrauch werden ihnen jedoch stets ... gewisse Verbreitung sichern.

Hieher gehört der

Zugfestigkeits-Apparat von Hauck in Wien (Fig. 7). Eine ...rwage F ist horizontal auf einem entsprechenden linealartigen Unterbau U ...stigt und ihr Federwerk durch Bolzen und Kloben B direct mit der einen ...e Z, welche den Probekörper aufnimmt, fix verbunden.

Die Federwage ist so eingerichtet, dass ihr Zeiger R einen Markirungs... M vor sich herschiebt, welcher beim Zurückschnellen des ersteren liegen ...t und hiedurch die im Momente des Reißens des Probekörpers ausgeübte ...raft automatisch bezeichnet.

Die Federwage ist in $^1/_2 kg$ bis $200 kg$ fortlaufend getheilt.

Die Stellung des Zeigers kann, wenn die Federwage ihre Genauigkeit ...ren haben sollte, durch zwei Schräubchen rectificirt werden.

Der Zange Z steht die zweite Z' gegenüber, welche durch einen kleinen ...en a mit dem Schlitten S, auf welchem dieselbe ruhet, verbunden ist.

Dieser Schlitten ist auf dem durch den Unterbau gebildeten Gleitbette ...chieblich. Zwei an den Schlitten angeschraubte Bänder b umfassen mit ...ngem Spielraum das Gleitbett und regeln hiedurch die Bewegung des ...littens.

Der Boden des letzteren besteht aus einer losen Platte P, welche um ... geringes Maß in verticalem Sinne bewegt werden kann.

Durch Vorschieben des keilförmigen Riegels L, welcher in einer Nut ... Gleitbettes nach der ganzen Länge desselben eingelassen ist, wird die

Zerreißen der Probekörper die Zange Z', resp. der mit derselb
Schlitten von Z wegbewegt werden.

Das zur Einleitung dieser Bewegung gewählte System ve
alle Stöße möglichst zu vermeiden.

Hiezu ist eine bewegliche Schraubenmutter C und ein A
je zwei Arme A, u. zw. durch einen bei D mittels Zapfen
Unterlage und durch einen bei D' ebenso mit dem Schlitte
verbunden, während die anderen Enden dieser Arme von a
mutter, resp. dem Achsenlager befestigten Lappen l umfasst
drehbar festgehalten werden.

Durch das Achslager und die Mutter greift eine Sch
welche bei C mit Gewinden versehen ist und sich in C' w
gegen dieses Lager nicht seitlich verschieben kann.

Mutter und Achslager sind nach innen mit röhrenförmig
sehen, welche sich übergreifen und die Spindel einschließen;
Führung bei der Bewegung dieser Theile.

Die Schraubenspindel kann durch das Handrad Y ang
wodurch die Theile C und C' genähert oder entfernt werden.

Bei einem Nähern derselben wird durch die Arme A o
drücken des Schlittens von der Federwage bewirkt, während
gegengesetzten Bewegung das Gegentheil eintritt.

Diese Bewegung wird durch den Dorn n und die Länge
spindel begrenzt.

Die ganze Vorrichtung ist durch Füße J auf ein Boden
welches durch ein Scharnier V mit einem zweiten Fußbrett
ist, dass der ganze Apparat vertical gestellt werden kann,
Zapfen z gegen das Metallplättchen p stützt.

Das Aufstellen geschieht zur Prüfung der Federwage.

Das Zerreißen der Probekörper muss aber bei horizonta
Apparates geschehen, da sonst das Gewicht der Zangen und
welche bei der Rectification der Federwage ausgehängt werde
nung käme.

Ähnlich ist der in Fig. 8 dargestellte, von E. Kraft & Sohn in en construirte Apparat gebaut.

Auf einem prismatischen Bette B, welches auf einer hölzernen Grundtte p festgeschraubt ist, gleiten zwei Schlitten s_1 und s_2, an welchen die Aufnahme der Probekörper entsprechend geformten Zangen z_1 und z_2 mittels runder Bolzen befestigt sind und in dieser Lage durch die Riegel r_1 und r_2 ehalten werden.

Die Federwage D ist mit Ösen versehen, welche in je einen am Gleit- und an dem Schlitten s_2 angebrachten Bolzen eingehängt und dort durch Riegel r_3 und r_4 fixirt werden.

Die Federwage ist bis $130kg$ getheilt; der Zeiger ξ_1 schiebt einen Marszeiger ξ_2 vor sich her.

Auf den Schlitten s_1 wirkt die Schraube S, welche sich in der Mutter m gt und ein fünffaches Gewinde besitzt. Diese Schraube wird durch die el K angetrieben.

Um Reibungen und Verklemmungen der Schlitten am Gleitbette hintanten, ist folgende Einrichtung getroffen:

Während der Schlitten s_1 eine schwalbenschwanzförmige Führung besitzt, s_2 auf den sorgfältig gehobelten und polirten Gleitflächen des prismatischen s so auf, dass zwischen seinen nach unten zu breiter werdenden Backen b_1 $_2$ und dem Bette je ein Zwischenraum entsteht, der durch die Keile k_1 $_2$ ausgefüllt wird, wenn mittels eines Excenters h diese nach aufwärts sst werden. Hiedurch wird der Schlitten s_2 genau axial festgestellt. Vor n der Reißprobe müssen selbstverständlich die Keile k_1 und k_2 nachen werden; hiebei ist auch das Unterlagsbrett u zu entfernen.

Zur Prüfung der Federwage ist dieselbe auszuheben, aufzuhängen und Bedarf zu beschweren.

Dieser sehr einfach und übersichtlich construirte Apparat ist ähnlich in Dynamometer gebaut, welches für Festigkeitsproben von Geweben häufig endet wird.

Während aber Gewebe dehnbar und elastisch, daher für Stöße an der l wenig empfindlich sind, auch zum Abreißen eines Gewebes mehrfache lumdrehungen nöthig werden, genügt bei dem vollständig starren Cementkörper schon ein Kurbelweg von 45 bis 90 Graden, um bei mittleren geringeren Festigkeiten das Abreißen des Probekörpers zu bewirken, auch jeder zufällige Ruck an der Kurbel direct auf den Probekörper übern werden, wodurch das Resultat erheblich beeinflusst werden kann.

Um die erzielten Resultate von dem Beobachter unabhängiger zu machen, eine nach der Uhr bemessene gleichmäßige Admission der Kraft leichter estalten, wurde ein im Besitze des Militär-Comité befindlicher Apparat E. Kraft & Sohn wie folgt umgestaltet (Fig. 9):

Die Mutter m wurde entfernt und durch die Büchse b ersetzt, auf er centrisch das Wurmrad W festgemacht ist. Die Büchse b kann in dem e rotiren und trägt in ihrem Inneren die Gewinde für die Schraube S. Das Wurmrad, und mit diesem die Büchse, kann durch die Schnecke Q rieben werden.

In dem Schlitten s_1 und dem diesen durchsetzenden Theil der Schraubenel ist eine Ausnehmung A angebracht; eine ähnliche Ausnehmung A_1

Etwas anders angeordnet ist der Apparat von He
welcher in Fig. 10 dargestellt ist.

Das Princip der Maschine ist aus der Zeichnung ohne wei
bung klar.

Die Maschine von gewöhnlicher Größe ist darauf einger
körper (Briquets) von 1 Quadratzoll engl. Querschnitt zu zerrei
Spannungen von 1 Pfund bis 1000 Pfund engl. an.

Die Höhe und Länge des Apparates betragen 14 Zoll (
Dicke nur 3 Zoll (76*mm*), das Gewicht weniger als 30 Pfund e

Eine specielle Übersetzung wurde zu dem Zwecke angew
verhindern, dass die Kraftäußerung auf den Probekörper zu rasch au

100 Pfund in 15 Secunden ist als Normalgeschwindigkei

Bei jenen Apparaten, welche zur Ausübung des Zuges
tungen für Schrote oder auch Wasser haben, können Stöße, sei
Auffallen der einzelnen Schrotkörner, sei es beim Beginn des
ganz vermieden werden.

Diesem Übelstande sucht der von J. L. Spoor construi
welcher auch auf der Ausstellung der Erfindungen in London 18
war, abzuhelfen [2]).

Der in Fig. 11 dargestellte Apparat ist auf einer 10/18zöll.
Grundplatte montirt; diese trägt eine aufrechte hohle Säule von
Querschnitt, innerhalb welcher mittels Spiralfedern ein Gefäß mit
gehängt ist, deren Gewicht die Federn spannt und den entspr
brachten Zeiger auf Null der Eintheilung stellt.

Die Spannung der Federn wird nun benützt, um die Zugf
Cementes zu bestimmen, indem die Schrote aus dem Gefäß aus
öffnung auslaufen gelassen werden. Das betreffende Ventil wird
geöffnet und im Momente des Reißens des Probekörpers losgelass

Die Probekörper erhalten 1 Quadratzoll engl. (6·45cm^2) Zerreißungs-rschnitt.

Die Rectification geschieht durch Zugabe von Schrot, die erste Anspannung :h ein Handrad.

Ziemlich verschieden von den bisher beschriebenen Apparaten ist der de Michele angegebene [1]).

Derselbe ist in seiner gegenwärtigen Gestalt in Fig. 12 dargestellt.

Ein älteres Modell von demselben Constructeur unterscheidet sich durch n bedeutend einfacheren Antrieb [2]).

In der gegenwärtigen Maschine wird der Zug durch einen beschwerten l auf den Probekörper ausgeübt und durch diesen direct auf einen anderen, :hfalls beschwerten Arm übertragen, der einen Index an einer fixen Scala eifen lässt.

Die Bewegung des Antriebsarmes wird durch einen Bremscylinder, der Öl gefüllt ist, regulirt, wodurch die Bewegung gleichmäßiger wird und r unter Controle steht.

Die Handhabe, bezw. das an derselben befestigte Gewicht, kann so ellt werden, dass es möglich ist, den Probekörper mit jeder beliebigen :hwindigkeit zu zerreißen.

Als Norm wird angenommen, dass die Kraft mit 100 Pfund per Qua-zoll und Secunde (7 bis 8kg per Quadratcentimeter) zur Wirkung men solle.

Die Maschine kann in jedem Augenblicke arretirt werden; nach dem deranlassen beginnt sie die Arbeit mit gleicher Geschwindigkeit an dem-en Punkte.

Die Maschine ist auch in nicht automatischer Form vorhanden.

In diesem Falle halten sich die beiden Gewichte, resp. Arme stets das chgewicht; das Zerreißen erfolgt durch Anwendung von Handkraft an der dhabe des Hebels.

Da nur mit einigen der vorbeschriebenen Apparate wirklich vergleichs-e gearbeitet werden konnte, so wurde in den vorstehenden Ausführungen einer Kritik im allgemeinen abgesehen, indem bloß bei der praktischen eit die Vorzüge und Mängel der einzelnen Systeme sich unwiderleglich tellen.

Es ist jedoch auch ohne dieses ersichtlich, dass jeder der beschriebenen arate seine Vor- und Nachtheile hat und kaum einer allen Anforderungen nds genügen dürfte.

Die mit verschiedenen Apparaten bei gleichen Cement-Probekörpern ltenen Resultate differiren erfahrungsgemäß nicht unbeträchtlich; zu ver-chenden Proben sollte man sich daher stets desselben Apparates bedienen in allen Fällen den Resultaten die Art des verwendeten Apparates etzen.

Albert Grünzweig von Eichensieg, Hauptmann im Geniestabe.

---

[1]) „*Engineering*", 6. März 1885.

[2]) Siehe Gottgetreu, „Baumaterialien", II, pag. 266.

Die Wirksamkeit der eingelegten Eisendrähte tritt am deu
wenn man ein Element einer horizontalen Decke betrachtet;
aus Cementbéton hergestellt, so muss sie eine bedeutende Stärk
die Zugfestigkeit des Cementmörtels nur ca. $^1/_{20}$ seiner Druckfe
Wird nun an jener Stelle eines Elementes, d. i. eines Cemer
an welcher die Zugkraft angreift, also im statischen Mittelpur
ein Eisendraht von solcher Stärke eingelegt, dass seine Zu
Druckfestigkeit des Cementbalkens entspricht, so kann selbstver
Balken, mithin auch die ganze Decke, bedeutend schwächer g

Aber auch bei jenen Constructionen, welche nur Druck
leisten haben, wie z. B. flache Deckengewölbe, kann die E
Eisendrähten von großem Vortheile sein, da hiebei die große
des Eisens ausgenützt wird, während der Cementhülle nur die A
ein Ausknicken des Drahtgeflechtes zu verhindern.

Ebenso können mittels dieses Verfahrens ganze Wände f
gestellt werden, ferners gerade Thür- und Fensterstürze, leic
Treppen und Podeste, Unterdecken für Schiefer und Holzcement,
Gesimse aller Art, Einfriedungen, feuersichere und wasserdichte
von Räumlichkeiten u. s. w.

Einen besonderen Vortheil gewährt dieses System bei H
Röhren aller Art, welche einen inneren Druck auszuhalten habe
die Zugfestigkeit des Eisens zur Sprache kommt, während die C
dichte Umschließung besorgt. Es wurden daher auch schon za
leitungen für Gas- und Wasserversorgung, Canalisation und Dr
auch mehr als 1000 Gasometer und Wasserbehälter als
Construction hergestellt.

Weiters eignet sich dieses Verfahren zur Ummantelung
schmiedeeisernen Säulen, sei es zum Zwecke der decorativen Au
zum Schutze des Kernes gegen Feuersgefahr, da Gusseisensä
großen Bränden bekanntlich oft als sehr gefahrbringend erwiese

Endlich empfiehlt sich dieses Constructionssystem auch z
größerer Hohlsteine aus Cement auf Eisenrippen, zur Ausführung
leichten, wasser- und schalldichten, wärmeundurchlässigen Maue

lenleitung in Aussicht genommen sein soll. Der Probestollen hatte den rschnitt eines Quadrates mit aufgesetztem Halbkreise, 3*m* lichte Weite 4·50*m* Höhe; die Wände waren 13*cm* stark und erhielten ein dreifaches ngerippe von 15, 12 und 10*mm* starken Drähten, welche durch Quer- te entsprechend fixirt waren; ein 1*m* langes, so hergestelltes Probestück t eine verticale Belastung von 150.000*kg* aus.

Die ersten Versuche mit Monier-Elementen hatten vor allem die Auf-, die gegen dieses Constructionsverfahren vorgebrachten principiellen Ein- de zu widerlegen:

1. dass das Eisen durch den nass aufgetragenen Cement roste;
2. dass der Cement an dem verhältnismäßig glatten Eisen nicht hafte derselbe somit nicht mit dem Eisen gemeinsam wirke;
3. dass bei Temperaturveränderungen das Eisen sich anders als der Cement alte, also sich entweder herausschieben, oder denselben sprengen könne.

Diese drei Bedenken wurden nun durch vielfache Versuche vollkommen rlegt, so dass derlei Cement-Eisenconstructionen thatsächlich als ein Ganzes efasst werden können.

Die Versuche über die Tragfähigkeit von derlei Constructionen können wegen des beschränkten Raumes nicht detaillirt angeführt werden; es nur beispielsweise erwähnt:

1. Bei einem Gewölbe mit 4·50*m* Stützweite, 40*cm* Pfeilhöhe, 5*cm* stark, 5*mm* starkem Eisendraht (Maschenweite des Geflechtes 6*cm*) trat der h bei einseitiger Belastung einer Gewölbshälfte durch 2125*kg* pro Quadrat- r ein; ein gleiches Gewölbe ohne Drahteinlage ist jedoch schon bei *kg* pro Quadratmeter gebrochen.
2. Ein horizontales Deckenstück mit Geflechtseinlage von 5*mm* Draht, Maschenweite, Gesammtstärke 4·5*cm*, trug bei 1*m* Freilegung 2763*kg* Quadratmeter, während ein gleiches Stück ohne Draht nur 517*kg* pro ratmeter auszuhalten vermochte.
3. Eine horizontal verlegte Platte von 5*cm* Stärke mit 6 bis 10*mm* en Drähten, Maschenweite 6*cm*, trug bei 1·50*m* Freilegung 2287*kg* pro ratmeter.
4. Ein Gewölbe mit 8*m* Stützweite, 80*cm* Pfeilhöhe, mit 5*cm* Stärke Scheitel, 8*cm* am Anlauf, mit Geflechte von 8 bis 15*mm* starken Drähten te einseitig (eine Gewölbshälfte) mit 887*kg* pro Quadratmeter an der hgrenze belastet werden.

Die statische Berechnung einer horizontalen Decke kann in nachstehender se erfolgen:

Ist M das Widerstandsmoment eines Elementes (Breite = Maschen- e des Drahtgeflechtes),

J das Trägheitsmoment des Schwerpunktes,

U das statische Moment des halben Querschnittes in Bezug auf die verpunktsaxe,

H die Entfernung der Mittelpunkte von Zug und Druck,

W der Widerstand gegen Zug, resp. Druck,

D der Durchmesser des Drahtes in Millimetern, wird ferner die Druck- gkeit des Cementmörtels gegen Druck mit 60*kg* pro Quadratcentimeter,

Für k seinen Wert $= 60kg$ eingesetzt, ergibt sich der D
stand des Cementes mit $W_c = \frac{60}{4} bh = 15\ bh.$

Der Zugwiderstand des Drahtes ist offenbar $W_z =$
(wobei D in Millimeter).

$W_c = W_z$ gesetzt, gibt

$$D^2 = \frac{4 \times 15}{10} \cdot \frac{bh}{\pi} = \frac{6}{\pi} bh.$$

Wird nun die Maschenweite $b = 6cm$ angenommen, u
$h = 5cm$ machen, so ergibt sich $D^2 = \frac{1}{\pi} \times 6 \times 6 \times 5 =$
$= 57{\cdot}32mm^2$ oder $D = 7{\cdot}5mm$ als die erforderliche Drahtstär

Eine solche Decke wird eine gleichmäßig vertheilte B
$Q = 2000kg$ pro Quadratmeter bei $1m$ Freilegung tragen.

$$\frac{Q \times 100}{8} \times \frac{6}{100} = \frac{60 \times 6 \times 5 \times 5}{6} = 15$$

also

$$Q = \frac{8}{6} \times 1500 = 2000kg.$$

Hiebei ist also auf die Zugfestigkeit des Portland-Cemen
Sicherheit wegen keine Rücksicht genommen. Stehen Cemente mind
zur Verfügung, so muss die Druckfestigkeit entsprechend verri
Rechnung eingeführt werden.

Für die Ausführung solcher Decken bedarf man natürlic
kommenen Schalung; dieselbe wird bei horizontalen Decken durc

en erfolgen kann — wird auf die Unterfläche des Drahtgeflechtes mit dem hen Mörtel eine dünne Verputzschichte aufgebracht.

Bei horizontalen Decken kann man, um eine vollkommen ebene Unter- e zu erzielen, die auf die unteren Flanschen der Träger aufzulegenden tenden entsprechend abbiegen; überdies wird an diese Kanten ein feines tnetz angeheftet, um die Unterseite der Traverse verputzen zu können.

Die Kosten solcher Decken richten sich vor allem nach dem Preise des and-Cementes, da der Draht hiebei weniger in Betracht kommt; für geringere nweiten kann man 4 bis 5 fl. per Quadratmeter rechnen (etwas geübte iter vorausgesetzt).

Was nun den Vergleich dieses Systems mit den bisher üblichen enconstructionen betrifft, so ist es den Ziegelgewölben zwischen eisernen ern entschieden vorzuziehen; denn diese sind weitaus schwerer, bedingen viel größere Constructionshöhe und fordern daher sehr starke Traversen, n überdies noch den Nachtheil, dass zur Herstellung horizontaler Decken, a bei Wohnhäusern immer erwünscht sind, noch secundäre Constructionen derlich sind. Schließlich haben sich solche Gewölbe durchaus nicht als ommen widerstandsfähig bei Bränden bewährt.

Gegenüber den Deckenconstructionen aus geradem oder bombirtem Well- und solchen aus dem in Wien häufig verwendeten, sogenannten Stuc- blech stellt sich der Vergleich allerdings nicht so sehr zu Gunsten des er-Verfahrens.

Eine vergleichende Feuerprobe in Nippes bei Köln hat freilich dargethan, das Wellblech lange nicht so widerstandsfähig ist wie eine Cement- construction; doch die übrigen Vortheile der letzteren gegenüber den lgewölben haben die Monier-Decken mit jenen aus Wellblech gemein. In hem Verhältnisse die Kosten der beiden Deckenconstructionen stehen, kann allgemein erörtert werden, weil hier die Localverhältnisse zu sehr in e kommen.

Bei Arbeiten von geringerem Umfange spricht noch der Vortheil zu sten der Cement-Eisenconstruction, dass man den Draht, als currente delsware, überall zu jeder Zeit erhält, während das Wellblech erst bestellt len muss, wodurch häufig viel Zeit verloren geht.

Jedenfalls verdient dieses Verfahren das vollste Augenmerk aller Fach- ner, und wird die Redaction der „Mittheilungen“ nicht ermangeln, über ere Erfahrungen auf diesem Gebiete ausführlich zu berichten.

Moriz Bock, Hauptmann im Geniestabe.

---

ie schnellgehende Dampfmaschine mit rotirendem Kammerschieber.

(Hiezu 2 Textfiguren.)

In dem Aufsatze „Notizen von der elektrischen Ausstellung in Steyr und Motoren-Ausstellung in Wien im Jahre 1884“ brachte der Jahrgang 1885 erer „Mittheilungen“ die Beschreibung und Zeichnung der von der öster- hisch-alpinen Montan-Gesellschaft gebauten schnellgehenden Dampfmaschine rotirendem Kammerschieber in ihrer ersten Ausführung als Volldruck-

für Zwecke der elektrischen Beleuchtung“ einen Aufsatz mit ein
Daten über dieses sich langsam und stetig ausbildende System
schon theilweise unsere ausgesprochene Meinung, indem er mi
Ober-Ingenieur Wilhelm Meyer in Stefanau gelegentlich der
des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 12. De
über ein neues System schnellgehender Dampfmaschinen referirt ha
berufen zu sein scheint, die jetzigen Systeme zu ve

Wir lassen die dem Vortrage Meyer's entnommenen Mitth
erwähnten Aufsatzes folgen, da dieselben — im Zusammenhalte m
früher gebrachten Beschreibung und Zeichnung — dem Leser eine
Beurtheilung dieses Systems ermöglichen werden.

Man könnte ganz gut einer gewöhnlichen Schieber-Dampfma
deren Theile nur solid genug und dem Zwecke entsprechend co
eine hohe Tourenzahl bis zu 1000 pro Minute geben, und es
That derartige Maschinen erzeugt worden. Es ist aber nicht n
dass der Schieber-Mechanismus, dessen Theile in der Minute 1
und hergehen müssen, einer schnellen Abnützung, besonders in je
theilen unterworfen ist, in denen bei der Bewegung Zug und Dru
und dass eine solche Abnützung, abgesehen von den bekannten
bundenen Übelständen, bei den kleinen Schieber-Dimensionen schäd
Dampfvertheilung einwirkt.

Dieses erkennend, strebten wir darnach, statt eines Schieb
und hergehender Bewegung einen solchen mit continuirlicher Be
nach einer Richtung hin in Anwendung zu bringen, d. i. also eine
Schieber, nahmen jedoch von vornherein Abstand von einer Const
welcher, wie bei der Abraham-Maschine, ein Rundschieber in ein
nach allen Richtungen abgedichtet, sich bewegt, weil wir in eben
ordnung einen Mitgrund des großen Dampfverbrauches suchten,
lediglich einen Schieber in Anwendung bringen, von dessen Dr

te Anzahl dieser Kammern ist gleichgiltig, da nur die Breite der Stege die Räume zwischen denselben auf die Steuerung von Einfluss sind; aus tischen Rücksichten nehmen wir gewöhnlich die Kammernzahl zu 6 an[1]).

Der Dampfdruck drückt den Kammerschieber auf seinen Sitz an, so dass lbe dicht halten muss, selbst wenn eine Abnützung der schleifenden hen stattgefunden hat. Die schleifenden Flächen aber liegen auf dem ange eines Cylinders, so dass bei der Bewegung die gleiche Schleifwindigkeit eintritt. Die ebenen Stirnflächen des Schiebers brauchen nicht zu halten, da der Dampfeintritt nur durch die Kammern erfolgt.

Der Schieberspiegel zeigt im Querschnitte eine ganz ähnliche Eintheilung bei einem gewöhnlichen Muschelschieber, und auch der Schieber selbst — man zwei aufeinanderfolgende Lappen desselben betrachtet — erinnert ehr an den gewöhnlichen Muschelschieber, dass man in der That, wie ein auf die Figur zeigt, eine richtige Dampfvertheilung erreichen kann, wenn den Kammerschieber wie einen Muschelschieber in hin- und hergehende gung versetzen würde. Das dem Kammerschieber Eigenthümliche ist, eine ganz gleiche Dampfvertheilung auch dann erfolgt, wenn derselbe rotirt.

Eine veränderliche Expansion ist mit dem Kammerschieber nicht zu chen; die Dampfvertheilung ist eben eine ganz analoge wie beim gewöhnn Muschelschieber. Wie bei diesem gibt man lineares Voreilen; wie bei m hat man es in der Gewalt, durch Vergrößerung der äußeren Überung eine stärkere Expansion zu geben, der dann auch eine stärkere, aber erwünschte Compression entspricht.

Da der Schieber im Querschnitte ganz symmetrisch ist, so muss seine gungsrichtung gleichgiltig sein. Die einzelnen Phasen der Schieberngen sind aus der Zeichnung ersichtlich.

Bei einem Kolbenspiel hat sich der Kammerschieber um eine ganze entheilung verdreht. Hat der Schieber n Kammern, so macht er $\frac{1}{n}$ der en der Maschine. Ein sechstheiliger Kammerschieber macht also bei Touren der Maschine nur 150 Touren pro Minute. In diesem Verhalten ein offenbarer Vorzug der Construction.

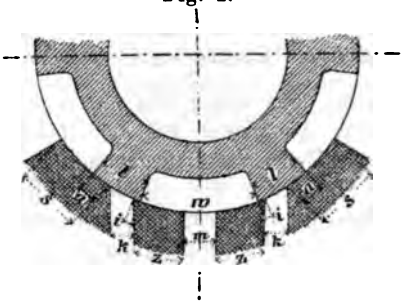
Um für eine Neuconstruction die Abhängigkeit der einzelnen Dimensionen Schiebers und des Schieberspiegels aufzufinden, dient folgende einfache achtung:

In umstehender Zeichnung (Fig. 1) bezeichnen — alle Maße im n gemessen —

---

[1]) Die dem Aufsatze beigefügten Figuren, welche die Anordnung und Wirkungse des Schiebers erläutern, reproduciren wir nicht, da dieselben mit den Fig. 3 12 auf Tafel 23 der „Mittheilungen", Jahrgang 1885, identisch sind. — Die 2 dieser Tafel, deren Richtigkeit verbürgt ist, und welche die Anordnung der en Maschine gibt, ist in dem Aufsatze des „Maschinen-Constructeur" nicht entn. (A. d. Ref.)

Fig. 1.



k die Canalbreite,
m die Breite des mittleren Can
z den Zwischenraum der Can
s den äußeren Steg.
l die Breite des Schieberlappe
w die Weite zwischen zwei Lap
i die innere Überdeckung.
a die äußere Überdeckung.

Unmittelbar aus der Figur ergibt sich

$$l = k + a + i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

$$w + 2i = m + 2z \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Damit in einer Mittelstellung zwischen Fig. 5 und 6 [illegible] der [illegible] zwischen Schieberlappen und äußerem Steg dieselbe Durchgangsweite k wie in diesem jetzt ganz geöffneten Canal, muss sein:

$$w = s + 2k \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Aus der Anforderung, dass die Dampfvertheilung links und rechts gleich erfolge, ergeben sich noch die folgenden zwei Gleichungen:

Damit von Schluss der Ausströmung links bis Beginn der Ausströ rechts der gleiche Weg gemacht werde wie von Schluss der Ausströ rechts bis Beginn der Ausströmung links, welch' letzterer Weg, wie sich dem Vergleich mit der Mittelstellung ergibt, gleich $2i$ ist, muss zufolge gleiches der bezüglichen Figuren sein:

$$l = m + 2i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Damit von Schluss der Ausströmung rechts bis Beginn der Einströ rechts der gleiche Weg gemacht werde, wie ebenso links, so muss, da Weg im ersteren Falle $l - k$ [aus Gleichung 1) $= a + i$] beträgt, für zweiten Fall sein:

$$w + a + i = s + k + z$$

Alle diese Maße, insbesondere m und z, bekommen für die Praxis-
enz passende Werte.

Vergleicht man die Figuren für Beginn der Einströmung rechts und miteinander und nimmt an, dass die Differenz beider Stellungen beträgt

$$(s + 2k + 2z + m) - (w + l),$$

lass weiter diese Differenz bei Einsetzung obiger Werte gleich ist

$$\frac{w + l}{2},$$

ht man auch, dass von Beginn der Einströmung rechts bis Beginn der ömung links genau die gleiche Zeit vergeht, wie von dieser zu jener.

Wenn schon, wie vorhin erwähnt, für schnellaufende Maschinen der erschieber vor dem Muschelschieber den Vorzug verdient, weil in seinem eb kein Wechsel von Zug und Druck vorkommt, so gestaltet sich doch n Anwendung besonders vortheilhaft, wenn zwei oder mehrere Cylinder, Kolben auf versetzte Kurbeln arbeiten, nebeneinandergelagert sind, da esem Falle nur ein Antrieb erforderlich ist, während jeder Muschelschieber Cylinders seinen besonderen Antrieb erfordern würde. Die Anwendung Dampfcylinder nebeneinander empfiehlt sich aber für kleine schnell-de Maschinen sehr, weil ein sehr gleichmäßiger Gang auch ohne An-ung von Schwungrädern erzielt wird, und weil sich die Maschine einer mten Arbeitsgröße leichter in kleinem Raume unterbringen lässt.

Die erste Dampfmaschine, welche mit Kammerschiebersteuerung in der hinenfabrik Andritz der österreichisch-alpinen Montan-Gesellschaft aus-rt wurde, ist eine gekuppelte Maschine mit zwei in einem Stück ge-nen Cylindern (100*mm* Bohrung, 100*mm* Hub) mit einer über den dern liegenden Schieberkammer[1]).

Der Schieber für beide Cylinder ist ein Gusstück, dessen zwei Reihen nern entsprechend den unter 90 Grad versetzten Kurbeln um $^1/_4$-Theilung $\left(\frac{\quad - w}{\quad}\right)$ gegeneinander versetzt sind.

Diese Maschine war auf der elektrischen Ausstellung in Steyr exponirt ist gegenwärtig in dem Etablissement der Herren B. Egger & Comp. Betriebe einer Dynamo-Maschine aufgestellt, woselbst deren, namentlich in Beziehung auf Gleichmäßigkeit der Geschwindigkeit sehr befriedigender jederzeit besichtigt werden konnte.

Der Betrieb dieser Maschine ließ uns erkennen, dass, wenn dieselbe auch ziehung auf Dampfverbrauch den Dampfmaschinen der Wiener Elektricitäts-tellung (besonders vertreten Armington-, Brotherhood- und Abraham-hine) sehr weit überlegen war[2]), dieselbe doch, wie natürlich, als Voll-k-Hochdruck-Maschine noch immer sehr viel Dampf pro Pferdekraft con-rte.

Wir übertrugen daher eine Anordnung der vollkommener gebauten Dampf-hinen auch auf dieses System und bauten die zweite Maschine als pound-Maschine, bei welcher der Dampf nacheinander in zwei Cylindern

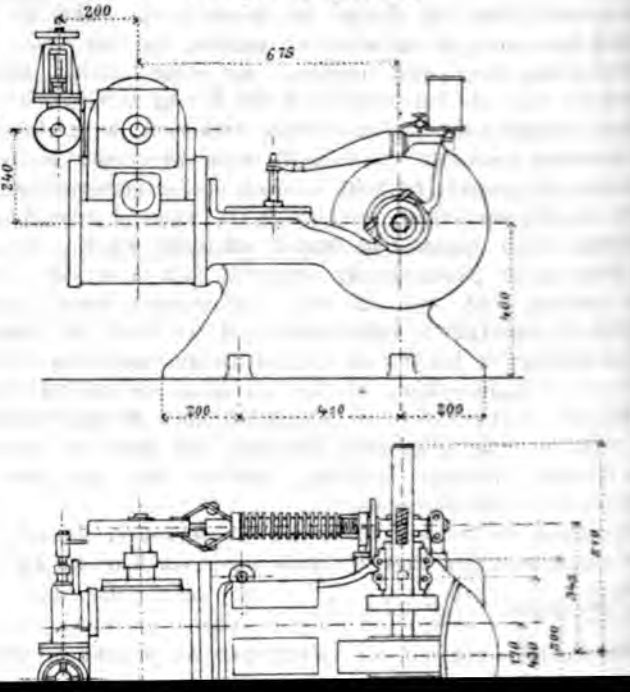
[1]) Siehe Fig. 2 der Taf. 23 aus den „Mittheilungen“ ex 1885.
[2]) D. h. weniger consumirte. (A. d. Ref.)

wirkt, wodurch, wenn in jedem Cylinder eine Füllung von 0·6 statthab ganzen schon eine Expansion erreicht wird, die eine wesentliche D ersparnis erwarten lässt.

Die Cylinder dieser Maschine [vergl. Fig. 2[1])] haben 120 und 18 Durchmesser, während der gemeinschaftliche Hub 120*mm* beträgt. Der

Fig. 2 ($^1/_{20}$).

Schnellgehende Dampfmaschine mit rotirendem Kammerschieber nach Compound-Systeme.



ıe durch diese Dampfmaschine nicht das Geringste zu wünschen übrig wie diejenigen Herren bezeugen werden, welche die Maschine auf der Ausstellung in Budapest in Function gesehen haben.

Für Schiffszwecke, eventuell zu anderen Antrieben, kann die Maschine icht auf Umsteuerung eingerichtet werden, und auch eine solche Maschine der Maschinenfabrik Andritz fertiggestellt worden. Da die auf einer sitzenden Schieber beider Cylinder in sich symmetrisch sind und auch rdrehungswinkel der Kammern der beiden Schieber derselbe bleibt, ob schine vorwärts oder rückwärts läuft, so bedarf es nur der Verdrehung en geringen Winkel einer der Antriebswellen der Schieber durch einen en Mechanismus, um die Maschine umzusteuern. Bei dem Mangel von ıgmassen nimmt die Maschine momentan die entgegengesetzte Dreh- g an.

)ass es möglich ist, mit dem Raume bei schnellaufenden Maschinen sehr bescheidenes Maß herabzukommen, zeigt ein Blick auf die Figur. rgestellte Maschine leistet bei normalem Dampfdrucke ganz gut 15 HP. Noch größere Raumersparnis ist bei jenen Maschinen zu erzielen, ıi Hochdruck-Cylinder besitzen. Die Disposition der gezeichneten Maschine · Ausstellung in Budapest wird vielen Besuchern derselben in Erinne- ein. Die kleine Maschine, die kaum den Raum einer Dynamo-Maschine ı, betrieb dort zwei Dynamo-Maschinen der Firma B. Egger & Comp. gekuppelt auf der einen Seite mit einer Lichtmaschine für 7 Bogen- auf der anderen Seite mit einer solchen für 60 Glühlampen und diese abwechselnd oder auch zusammen 500 bis 600 Betriebsstunden, ine Abnutzung einzelner Theile der Maschine nicht zu constatiren war.

Wie weit die Gewichtsersparnis bei einer schnellaufenden Dampfmaschine rhellt aus der Gegenüberstellung des Gewichtes einer gewöhnlichen ıaschine von 15 HP sammt Schwungrad, welches ca. 3.000*kg* — gegen- m Gewichte der dargestellten Maschine, das nur 430*kg* beträgt — l eine gleich starke Hochdruck-Maschine nur 360*kg* wiegt.

Mit kurzen Worten sei die sehr zweckmäßige Vorrichtung erwähnt, durch den beiden Kurbelzapfen und Kreuzkopfzapfen Schmieröl zugeführt wird. ı Zeit zu Zeit aus einem Ölgefäße abfallender Öltropfen vertheilt sich m gusseisernen Rinnenstücke nach vier Seiten hin, so dass von diesem Seiten Öltropfen abfallen würden, in kürzeren Intervallen dort, wo zu den Kurbelzapfen gelangt, in längeren Intervallen dort, wo es zu ıuzkopfzapfen abgeführt werden soll. Beim Gange der Maschine kommt Tropfenbildung an diesen Stellen nicht, weil auf etwa 0·5*mm* Ent- von der Rinne ein Schraubenstift vorbeischlägt, an dem hinunter das bis zum Zapfen hinzieht. Zweckmäßiger noch als das Öltropfgefäß s sein, das Öl durch mechanische Vorrichtung (Mollerup etc.) bis zum ıngspunkte hinzudrücken.

» braucht unsere Maschine auch keineswegs mehr Schmiermaterial als lere normale Maschine, während man gerade auf der Wiener Elektri- ısstellung die Beobachtung machen konnte, dass die schnellgehenden ıaschinen sozusagen in Öl schwammen.

ır Nachweisung der Existenzberechtigung unserer Maschine gehört vor ie Beantwortung der Frage: Wie verhält es sich mit dem

Verbrauch von ca. 40*kg* hatte, während doch in jedem
zu lesen ist, dass eine normale Hochdruck-Maschine im
Expansions-Maschine im Mittel 20*kg* und eine Compound-
densation im Mittel 10*kg* Dampf benöthigt.

Mit unserer Compound-Maschine sind in der Maschi
der österreichisch-alpinen Montan-Gesellschaft Brems- und
versuche ausgeführt worden, die leider nur kurze Zeit (½
werden konnten, so dass die erhaltenen Zahlen wohl nicht
doch annähernde sind.

Bei 6 Atmosphären Dampfspannung und 864 Toure
die Maschine 19 HP entwickelt; ihr Dampfverbrauch pro Pfer
betrug 26*kg* bis herab zu 23*kg*.

Verglichen mit den oben angegebenen Zahlen ist di
sehr günstiges und ich zweifle nicht, dass die für gewöhn
Maschinen angegebene Mittelzahl von 20*kg* erreicht werden
die Volumverhältnisse zwischen den Cylindern und dem R
günstiger wählt, da die aufgenommenen Diagramme gezeigt
Verhältnisse noch nicht die zweckentsprechendsten sind. —
Verbrauchsziffer von 26 bis 23*kg* verbraucht die Hochd
bis 31*kg* pro Pferdekraft und Stunde.

Im Etablissement der Firma B. Egger & Comp., wo
Maschinen zur Zeit steht, ist es anderer Verhältnisse halb
den Dampfverbrauch zu messen; doch stimmt die Angabe
verbrauches, wenn die Maschine mitläuft, gut zu jener Ziffer

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, dass unsere
Steuerung mit dem patentirten rotirenden Kammerschieber eb
Anwendung zum Betriebe für Dynamo-Maschinen beschränkt
nur unser System zu empfehlen wäre. So lässt sich beispiels
des Kammerschiebers in einfachster Weise durch ein Paar
stelligen bei solchen Dampfmaschinen, z. B. Pumpmaschinen,
radwelle in unmittelbarer Nähe des Dampfcylinders gelag
besondere Anwendung verspricht man sich von unserer Maschi
in den Fällen, wo es sich darum handelt, in einem Schiff

hte ich bei der Zweicylinder-Maschine nicht stehen bleiben, sondern eine pound-Maschine empfehlen mit drei nebeneinanderliegenden Dampfcylindern drei auf einer Achse befindlichen Kammerschiebern, deren gemeinschaftliche iebswelle mit der bereits bewährten einfachen Umsteuerungsvorrichtung ehen ist. Gibt man jedem Cylinder 0·6 Füllung, so wird die Gesammtansion schon eine recht günstige, während die Steuerung um nichts comrter wird, als bei Einem Cylinder. Bei Kriegsfahrzeugen, für die es von nderer Wichtigkeit sein kann, denselben kurze Zeit eine äußerste erlang- Geschwindigkeit zu geben, kann man dann noch die Einrichtung treffen, durch Umstellung einiger Ventile statt der gewöhnlichen Compoundung, bei welcher frischer Kesseldampf nur in den ersten, kleinsten Dampfder gelangt, nunmehr frischer Kesseldampf in zwei oder in alle drei der eintritt, um in diesen mit Hochdruck zu arbeiten.

So weit der Vortrag Meyer's. Fügen wir noch bei, dass dieses System sobald es verlässlich durchgebildet und ausgeprobt sein wird — voraussich eine sehr gute Verwendung für transportable elektrische Beleuchtungschtungen wird finden können, so ist genügend charakterisirt, dass man lbe auch für militärische Verwendungen in Evidenz behalten muss und Entwickelung und Bewährung auch für uns von Interesse ist.

Wir werden eventuelle weitere Erfahrungen hierüber mittheilen.

Alphons Halkowich,
Oberlieutenant im 5. Corps-Artillerie-Regimente

Kleine Notizen.

Metallbearbeitung mittels direct angewendeten elektrischen Stromes ktro-Hephästos). Den Herren Benardos und Olszewsky in Petersburg e ein Verfahren patentirt, das Schweißen oder Löthen von Metallen durch te Anwendung des elektrischen Stromes durchzuführen. Von einer Dynamohine wird eine entsprechende Anzahl von Accumulatoren gespeist, von welchen Strom zu den Werkbänken geleitet wird.

Diese Accumulatoren spielen hier nicht ganz dieselbe Rolle wie bei der trischen Beleuchtung; sie dienen weniger als Magazin, denen man die elektrische t durch längere Zeit entnimmt, ohne dass neue zugeführt wird, sie dienen mehr als Regulator der Stromstärke, obwohl es hiebei nicht ausgeschlossen ist, kleineren Arbeiten den Strom nur den einmal geladenen Accumulatoren zu ehmen, oder auch direct mit der Dynamomaschine den erforderlichen Strom iefern.

Durch Einschaltung eines Commutators ist es überdies ermöglicht, einzelne ppen von Accumulatoren auszuschalten und dadurch jede gewünschte Kraftlirung vorzunehmen.

Auf der Werkbank befindet sich eine große gusseiserne Richtplatte mit einer mschraube, in welche der vom neg. Pole kommende Leitungsdraht eingeschaltet ; der pos. Draht endigt in einer zur Aufnahme der Kohlenstifte dienenden Klemm-

Von den zahlreichen Versuchen, die in dem genannten Peters
ment durchgeführt wurden, sollen die wichtigsten hier Erwähnung f

So ist es beispielsweise möglich, zwei aufeinandergelegte Pla
beliebigen Metalle zusammenzuschmelzen (Kupfer mit Gusseisen, mit
die beiden letztgenannten unter sich, Platin mit Aluminium u. s. w.

Zwei Schmiedeeisenbleche, die zusammengeschmolzen wurden,
naturgemäß einen anderen Bruch als wie das Walzeisen, u. zw. ein stra
sches Gefüge, was wohl eine Veränderung des Kohlenstoffgehaltes be

Weiters wurden zwei nebeneinandergelegte Rundeisenstang
miteinander verschmolzen, ebenso zwei Eisenbahnschienen, die m
aneinandergestoßen wurden.

Zur Herstellung eines möglichst leichten Brückenbelages mit
fähigkeit wurden mehrere Lagen Wellblech übereinandergelegt u
rührungsstellen miteinander verschmolzen. Die Nietnaht eines Kess
derart her, dass zuerst die Ränder der übereinandergelegten Bleche in
verschmolzen wurden; hierauf durchbohrte man beide Blechdicken
steckte einen Bolzen aus Rundeisen in das Blech, so dass dersel
Enden etwas vorstand, und verschmolz diesen vollständig auf beid
so hergestellter Kessel aus $^3/_8$ zöll. Eisenblech mit 300*mm* Durchmesser
sphären ausgehalten haben.

Bei derartigen Arbeiten, namentlich beim Durchbohren stärker
aber die Kohlenspitze mit einem isolirenden Mantel umgeben w
seitliches Abspringen des Lichtbogens zu verhindern.

Das beschriebene Verfahren hat auch schon praktische Anwen
zur Herstellung von Petroleumfässern, die von den russischen Ei
ihren Bedarf bestellt wurden.

Die Fässer sind cylindrisch und bestehen aus dünnen Blechen, d
Mantellinie zusammengeschweißt sind; hiezu wurden die Kanten d
ihrem Zusammenstoße rechtwinkelig abgebogen, beiderseits noch je ein
zugelegt und an der Außenkante alle vier miteinander verschmolzen.

In ähnlicher Weise geschah die Verbindung des Bodens mit d
der erstere ist rechtwinkelig umgebörtelt, so dass er in den Innenraum
passt, und nach Aufziehen von einem äußeren und einem inneren Reif
blech sind alle vier Kanten miteinander verschmolzen. Ein kleiner
Anbringung einer Füllschraube wurde mittels desselben Verfahrens a
Zum Schutze vor Beschädigungen sind einzelne dünne Holzdauben

Weiters kann die elektrische Schweißung zur Reparatur gebrochener Maschinen-e, Riemenscheiben oder sonstiger Gegenstände aus Gusseisen oder Stahl dienstbar acht werden[1]).

Von besonderem Werte ist die bisher nicht bestandene Möglichkeit, die hiedenartigsten Metalle (Gusseisen, Kupfer, Platin, Aluminium etc.) ohne chenmittel metallisch zu verbinden, wozu auch das Überziehen von Eisenblech Nickel gerechnet werden kann, welche Operation auf diesem Wege mit Erfolg acht wurde.

Schließlich mag noch darauf hingedeutet werden, dass auf diesem Wege alle Fugen von Eisenconstructionen durch oberflächliches Verschmelzen gegen geschützt werden können, wenn die Wichtigkeit der Construction diese utenden Ausgaben rechtfertigt.

Um die Erfindung bekannt zu machen und allen Industriellen, die davon en ziehen können, Einblick in die Operation zu geben, will man allenthalben uchsstationen errichten; in Paris und London ist man bereits mit der Installation er Anstalten beschäftigt, während in dem Etablissement zu Petersburg die erimente in reichstem Maße fortgesetzt werden.

Jede solche Versuchsstation wird enthalten: eine 25pferdige Dampfmaschine, Dynamomaschine von 120 Ampère und 150 Volt mit 40 bis 60 Accumulatoren; ers die nöthigen Messapparate, Commutatoren und die erforderlichen Werkbänke.

(Nach „Der Civil-Ingenieur", Organ des sächsischen Ing.- u. Arch.-Vereines.)

Versuche über die Geschwindigkeit der Fortpflanzung von Erd-chütterungen. Aus derartigen Versuchen, die mit einem besonders construirten arate unter Zuhilfenahme der Photographie unter anderem im Sandsteinbruch Commentry durchgeführt wurden, lassen sich, abgesehen von den präcisen erischen Resultaten, die nachstehenden Folgerungen ziehen:

1. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten von Initialerschütterungen sind so , dass die gemessenen Größen dem Auge mit Hilfe des Apparates nicht mehr ittelt werden können.

2. Die durch Dynamit (bis zu 12*kg*) oder durch Pulverexplosionen erzielten hütterungen des Bodens sind schwächer, als jene, welche durch einen Rammbär 100*t*, der von einer Höhe von 5*m* fällt (auf gleiche Distanz) erzeugt werden; letzterer erzeugt auf 500*m* Entfernung kaum den Effect eines Stoßes mit der e auf 10*m* Entfernung.

3. Wenn der Stoßpunkt und das Quecksilberbad des Apparates sich auf der berfläche befinden, so sind die Vibrationen vervielfacht; es folgen sich mehrere ma und die Erschütterung dauert länger an. (Auf eine Distanz von 1200*m* ist auer des Stoßes selbst 10 Secunden.)

Im Gegenfalle, wenn die Erschütterung unter der Erdoberfläche stattfindet, in den gewöhnlichen Grubentiefen, so erzeugt ein Schlag allein eine einzige ütterung von kurzer Dauer, selbst wenn in großer Entfernung beobachtet wird.

Das Resultat bleibt in diesem Falle dasselbe, ob das Quecksilberbad des rates im Innern der Grube oder auf der Erdoberfläche aufgestellt ist. Man behaupten, dass der Weg, den Erderschütterungen nehmen, von der Nachbar-t der Erdoberfläche beeinflusst sind.

(*„Comptes rendus."* Bd. 102, Nr. 23, 1886.)

[1]) Diese Verwendungsweise dürfte wohl durch die constatirte Materialänderung an den ügungsstellen wesentliche Einschränkung erfahren. A. d. R.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 1887

Mit Ende Juli 1887 waren krank verblieben 9.857
Im Monate August 1887 sind neu erkrankt 22.49
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes . . . . . .
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben . . . 6.99
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes . . . . . .

Im Monate August 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte 15.0
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte 8.5
Zusammen . . . 23.6

darunter als
genesen 22.6
infolge von Krankheiten gestorben 8
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes . . . . . .
Am Monatsschlusse sind krank verblieben 8.7
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen . . . 1.4
„ „ Sanitäts-Anstalten 7.3

Bei den in Abgang gekommenen 23.643 Mann waren an behandelten K
heiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle
Scorbut	40	1	Acuter Bronchial-Katarrh .	1478
Darm-Typhus	127	19	Lungen-Entzündung	8
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1227	—	Rippenfell-Entzündung . .	106
Blattern	6	1	Magen-Katarrh	3230
Tuberculose der Lungen . .	66	27	Acuter Darm-Katarrh . . .	2007
Katarrh d. Augen-Bindehaut	805	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1811
Trachom	185	—	Wunddruck der Füße . . .	136

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die To
infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-B
in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten
Wien	78	22	0·42	Krakau	66	25
Graz	96	29	0·48	Budapest	75	23
Innsbruck . . .	85	21	0·12	Pressburg	71	26
Zara	158	47	0·22	Kaschau	64	27
Prag	60	22	0·10	Temesvár	92	40
Josefstadt . . .	87	32	0·17	Hermannstadt . .	70	32
Brünn	69	19	0·25	Agram	69	29
Lemberg	74	28	0·45	Sarajevo	97	40

Außerdem sind noch vorgekommen:
21 Selbstmorde, 10 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Übungen der Feld- und Festungs-Artillerie des deutschen Heeres.

Im russischen „Artillerie-Journal“ erschien in den Heften Nr. 4, 5, 6 7 vom Jahre 1887 ein Artikel unter dem Titel „Die Artillerie des hen Heeres“ von A. B., welcher in kurzen Umrissen die Principien der isation, des Systems und der Mittel für die Ausbildung des deutschen überhaupt, insbesondere der Artillerie, behandelt und welcher eine Zu- nstellung alles dessen bildet, was der Verfasser diesbezüglich selbst n, gehört und gelesen hat.

Aus diesem Artikel bringen wir im Nachfolgenden das auf die Schieß- en der deutschen Artillerie Bezughabende.

a) Schießübungen der Feld-Artillerie des deutschen es. Im Jahre 1884 wurde das Programm für die Schießübungen der Artillerie wesentlich abgeändert. Von den frühern Abtheilungen des mmes nämlich: 1. Belehrungsschießen, 2. Unterrichtsschießen, 3. kriegs- es Schießen und 4. Preisschießen, entfiel die erste Abtheilung ganz, weite und dritte Abtheilung wurde mehr oder weniger wesentlichen derungen unterworfen.

Das Unterrichtsschießen, welches früher nur die Ausbildung im en der Zugs-Commandanten und der Unterofficiers-Cadres der Batterie ckte, bildet gegenwärtig zugleich auch eine Schule im Schießen für den rie-Commandanten, u. zw. sowohl des thatsächlichen, als auch solcher ere, die den Batterie-Commandanten bei den Übungen zu vertreten berufen Seit 1884 hat das Unterrichtsschießen vollkommen den Charakter des rn kriegsmäßigen Schießens angenommen und findet jährlich in 4 Übungen Batterien zu 4 oder 6 Geschützen statt.

Bei diesem Schießen muss die Position unter Beobachtung all der Mass- en eingenommen werden, wie solche durch die Verhältnisse des wirk- n Kampfes sich als nothwendig erweisen: dabei muss die Feuerdisciplin hl in Bezug auf die Ordnung, als auch in Bezug auf die Schnelligkeit in Feuerleitung bis zu jenen Normen gebracht werden, wie sie dem gegebenen schen Momente entsprechen.

Der ganze Unterschied zwischen dem gegenwärtigen Unterrichtsschießen und gegenwärtigen kriegsmäßigen Schießen in den Batterien der deutschen Feld- llerie besteht darin, dass beim Unterrichtsschießen dem Batterie-Comman- en tagsvorher die zu lösende Aufgabe bekannt gegeben wird, sowie auch Zielgattung, die er zu beschießen haben wird. Auf diese Art wird es dem erie-Commandanten ermöglicht, über die Art der Aufgabenlösung früher zudenken und den Personalstand der Batterie darauf vorzubereiten.

Im kriegsmäßigen Schießen finden gegenwärtig jährlich vier gen in der Batterie und drei Übungen in der Abtheilung statt und en mit größern Schwierigkeiten verbunden, davon gar nicht zu reden, dass Aufgaben selbst den Batterie-Commandanten oder Abtheilungen nicht lange Eröffnung des Feuers in Momenten bekannt gegeben werden, die sich in m Einklange mit der Art der Thätigkeit der Artillerie im wirklichen pfe befinden. Während des Schießens selbst wechseln oft die Ziele, es wird itionsersatz durchgeführt, es werden als getödtet angenommene Leute und de ersetzt, es werden als beschädigt angenommene Materialsorten umge-

schließlich bewegliche Ziele sind.

Die Schießplätze in Deutschland haben nach dem Artilleristen eine große Ähnlichkeit mit einer Balletscene. Gefechtsformationen zu reden, die für eine ununterbrochene größere oder kleinere Entfernung eingerichtet sind, ist ein der taktischen Verhältnisse auf Seite des durch Scheiben ma hohem Grade zweckentsprechend eingerichtet und gibt sowoh auch den Abtheilungs-Commandanten Gelegenheit, sich unte Verhältnissen zu üben, wie sie auch im wirklichen Kampfe be Eine ganze Reihe von kleinen cylindrischen Blindagen aus we Erde bedecktem Blech dient der Mannschaft als Deckung, we den Mechanismus der Scheiben in Thätigkeit zu setzen oder oder Gewehrschläge zu entzünden. Diese Leute handeln in mit Befehlen, die sie per Telephon von dem Punkte erha Übung leitende Höhere steht.

Die Geschoss-Dotation für das Inspicirungsschießen i zur frühern bedeutend erhöht, wodurch es möglich ist bei Übungen die gegebene taktische Idee in ihrer Ganzheit durc

Für die Schießübungen erhält jede Brigade jährli 460* Geschosse, u. zw. 268 Hohlgeschosse und 192 Shrapne Commandanten vertheilen diese Munition unter die Batterie Art und Zahl der Übungen, die die einzelnen Batterien in j zuführen haben.

Die Schießübungen dauern jährlich für die ganze Brig was per Batterie 11 Schießtage ergibt und zwar 4 Tage U 4 Tage kriegsmäßiges Schießen in der Batterie und 3 Ta Schießen in der Abtheilung; die übrigen Tage — nach oder vier Sonntagen und der Tage der Ankunft und des A dem Exercieren in der Abtheilung oder im Regimente v bereitungs-Arbeiten für das Schießen und Manövriren im Terrain gewidmet.

Trotz der freigebigen Geschoss-Dotation ist es der einer Schießübungsperiode nicht möglich, alle Fälle beim Schi

eln und Methoden für die Leitung des Feuers gegen ein gegebenes Ziel- ct, von einer gegebenen Distanz, mit einer gegebenen Geschossgattung und einen gegebenen Zeitmoment auszuarbeiten.

Das kriegsmäßige Schießen und in der Mehrzahl der Fälle auch Unterrichtsschießen wird in der Batterie zu sechs Geschützen vorgenommen. rliesem Zwecke erhält die schießende Batterie von einer an dem betreffenden e nicht schießenden Batterie einen bespannten Zug, d. h. Geschütze, Pferde Fahrkanoniere; die Bedienungsmannschaft und Unterofficiere stellt jedoch schießende Batterie selbst bei.

Der Hauptzweck des kriegsmäßigen Schießens in der Abtheilung besteht n, Grundprincipien für die technische Leitung des Feuers auszuarbeiten um diesem Feuer jene Gelenkigkeit zu geben, von der der Erfolg der schen Leitung desselben abhängt.

Mit Rücksicht auf die häufige Nothwendigkeit, im wirklichen Kampfe n unsichtbare oder durch Pulverrauch markirte Ziele wirken zu müssen, beim kriegsmäßigen Schießen eine besondere Aufmerksamkeit den Methoder Feuerleitung und des Richtens gegen Ziele dieser Art wendet.

Da man die Schießübungsperiode für die wichtigste zählt, so wenden die schen alle Mittel an, dass die Batterien, wenn sie zu den Schießübungen nen, vollkommen dazu ausgebildet sind.

Die Feuerdisciplin — in der weiten Bedeutung dieses Wortes — wird len deutschen Batterien durch eine aufeinanderfolgende Reihe von vorenden Übungen herangebildet.

Alle Aufgaben des Schießens, welche mit einer größern oder geringern herung durch markirtes Schießen oder nachgeahmtes Schießen mittels kirpatronen gelöst werden können, werden sehr oft gelöst. Dank dieser Sachist es möglich, alle Mittel der Schießübungen ausschließlich zur Lösung schwierigeren Aufgaben zu verwenden, also zur Lösung von Aufgaben, die wirklichen Kampfe auftreten, aber nur durch wirkliches Schießen gelöst len können.

Die deutschen Batterien kommen, nachdem sie das Unterrichts- und gsmäßige Schießen in der Batterie durchgemacht, mit vollkommen ausldeter Feuerdisciplin zu den Schießübungen in der Abtheilung oder im mente, und dieser Umstand ermöglicht es, die technische und taktische ung des Feuers in der Abtheilung oder im Regimente auf die gehörige zu entwickeln.

Das Preisschießen erfolgt nahezu unter denselben Bedingungen in Österreich, daher es hier weggelassen wird.

b) Schießübungen der Festungs-Artillerie. Die Unterung der Schießübungen und deren principieller Charakter ist bei der ungs-Artillerie derselbe, wie bei der Feld-Artillerie.

Das Unterrichts- und kriegsmäßige Schießen wird aus den Geschützen r Systeme, aller Caliber und mit allen Geschossgattungen vorgenommen, ei das kriegsmäßige Schießen sowohl in der Compagnie als auch im aillon und im Regimente geübt wird.

Als Zielobjecte dienen Befestigungen in der Art von Festungswerken, ehend aus dem traversirten Hauptwall mit Graben und gedecktem Weg,

Shrapnels M. 1872, 296 Feld-Hohlgeschosse M. 1873 oder
21*cm* Hohlgeschosse, 300 23*cm* Bomben, oder 15*cm* Hohlgesc
außerdem 40 8*cm* Raketen.

Jene Bataillone, welche aus dem beringten 15*cm* nicht sc
statt der 15*cm* Munition die entsprechende Menge an 12*cm*
Bataillone, welche für den Küstendienst bestimmt sind, hal
Munitionsdotation.

Das Preisschießen erfolgt compagnieweise aus 4 9*cm*
nach denselben Grundsätzen wie bei der Feld-Artillerie.

c) Schießplätze. In Deutschland hat man schon läng
von 2500*m* als die oberste Grenze einer noch rationellen Ve
Feld-Artillerie angenommen, und hielt daher auch solche Di
Schießplätze für genügend, die ein feldmäßiges Schießen auf
für mehrere Batterien noch ermöglichen.

Bei der Feststellung der Dimensionen der Schießplätze ha
Rücksicht auf die zufällige Streuung der Sprengstücke und Au
gegangener Geschosse genommen, was hauptsächlich dem Um
schreiben ist, dass die Schießplätze in wenig bewohnten Gegen
und mit Wald umgeben waren.

Inzwischen wuchsen bei einigen Schießplätzen die Ersatzan
Landbewohner immer mehr und erreichten im Jahre 1881 bereit
von 150.000 Mark.

Zur selben Zeit zeigte sich auch die Nothwendigkeit, die
der Geschosse bis auf 3500*m* zu erweitern, indem man einen neu
bei der Feld-Artillerie eingeführt hatte, auch wollte man die Sc
der Festungs-Artillerie erweitern und sie bis 4000*m* bringen.

Es wurde daher im Jahre 1883 beschlossen, die Schi
erweitern und sie in der Länge möglichst bis 7500*m* und in de
2000*m* zu bringen. Zu diesem Zweck wurden verausgabt: im
3,581.822 Mark, im Jahre 1884 3,581.832 Mark, im Jahre 1885 1,25

Füllbare Hojer für Kriegszwecke.

(Hiezu Taf. 29.)

Für die Feldausrüstung der k. k. Genie- und Pionnier-Truppe wurde s der Erlässe des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Abtheilung 5, Nr. 5934, Abtheilung 8, zu Nr. 3573 vom Jahre 1887, ein neuer füllbarer Hojer rt.

Dieser Hojer, von der k. k. Hof-Schlosserei und Brückenbau-Anstalt Gridl in Wien nach Angabe des Verfassers dieser Zeilen ausgeführt, im Sommer 1887 von Seite des k. k. Pionnier-Regimentes eingehenden chen unterzogen und auf Grund der günstig ausgefallenen Versuchs- ate in die Feldausrüstung aufgenommen.

Der füllbare Hojer eignet sich sowohl als Handhojer, wie auch als rer Zugrammenhojer.

Ein completer füllbarer Hojer besteht aus:

1 Hojerkasten, 1 Deckel, 6 Handhaben, 4 Spannringen, 2 gebogenen fschienen, 2 geraden Schleifschienen, 8 kurzen Schraubenbolzen sammt hen Muttern und 2 langen Schraubenbolzen sammt Doppelmuttern.

Der Hojerkasten, Fig. 1, besteht aus dem gusseisernen Schlagklotz *a*, elchen der Cylinder *b* aus starkem Eisenblech mittels Schraubenbolzen ines Ringes befestigt ist. Im Schlagklotz ist gleichzeitig die Führungs- *c* eingegossen, welche oben durch den Querarm *d* gegen den Blechcylinder teift wird. Außen am Blechcylinder befinden sich die Warzen *e* zur ng der Spannringe. An der Führungshülse ist zur Befestigung eines iles die Öse *f* angebracht.

Der Deckel, Fig. 2, dient als oberer Abschluss des Hojerkastens und mittels der Schraubenbolzen *g*, Fig. 1, an denselben befestigt.

Die Handhaben, Fig. 3, werden bei der Verwendung des Hojers als hojer mittels der Spannringe — Fig. 4 zeigt einen der 2 Theile, aus en dieselben bestehen — an den Hojerkasten festgemacht. Die 2 Theile Spannringes, welche den Hojerkasten umfassen, werden mittels zweier n Schraubenbolzen bei den Flanschen *a* zusammengeschraubt.

Die gebogenen und geraden Schleifschienen, Fig. 5 und 6, werden bei erwendung des Hojers als Rammbär, u. zw. erstere mittels der kurzen letztere mittels der langen Schraubenbolzen nach der punktirten Linie ig. 4 an den Spannringen befestigt, zu welchem Behufe letztere bei *b* öchern versehen sind.

Sämmtliche Schraubenbolzen, Fig. 7 und 8, sind an ihrem Gewind- gelocht, um durch Vorstecken von Splinten oder gewöhnlichen Drahtstiften erlieren der Muttern zu verhüten. Außerdem haben die inneren Muttern angen Schraubenbolzen, Fig. 8, bei *a* einen Ansatz um ein Verschlagen ewindes durch die gerade Schleifschiene zu verhindern.

Als Hand- oder als Zugrammenhojer verwendet, beträgt das cht des füllbaren Hojers im leeren Zustande 90*kg*.

Als Handhojer wird derselbe je nach der Stärke und Länge der einzu- enden Piloten, Härte des Bodens, der zur Verfügung stehenden Arbeits- u. s. w. entweder gefüllt oder leer verwendet, während als Zugrammen- derselbe immer zu füllen ist.

bolzen zusammengeschraubt.

Bei der Verwendung des Hojers als Hojer einer Not
fuß) — Fig. 9, die punktirten Linien — werden die Ha
gebracht, sondern nur die Spannringe zur Verstärkung
angeschraubt.

Um den füllbaren Hojer als Zugrammenhojer nach Fig
werden zuerst auf die 2 Spannringe mit Löchern die
schienen — wie bei Fig. 4 aus den punktirten Linien zu
an den beiden Enden mittels je 2 kurzen Schraubenbol
sodann durch die Mitte der Schleifschienen und Spann
Schraubenbolzen gesteckt.

Die auf diese Weise hergerichteten Spannringe werde
Handhojer am Hojerkasten befestigt.

Auf die langen Bolzen kommen ein Holzstück (Führung
mit einem Querschnitt, entsprechend der Laufruthenstärke
der Zugramme, und schließlich die geraden Schleifschienen a
letztere zuerst mit den Muttern mit Ansatz und dann mit
fachen Mutter (Sicherheitsmutter) befestigt werden.

Um den Führungsklotz gegen ein Verschieben in
und die geraden Schleifschienen gegen ein Verdrehen zu
ersteren sowohl für diese, wie auch für die Spannringe und
schienen, Ausschnitte anzubringen, d. h. es werden sowoh
auch die gebogenen Schleifschienen sammt einem Theile der
Führungsklotz versenkt.

Bei einem Vergleich des füllbaren Hojers mit dem geg
85*kg* schweren massiven gusseisernen Handhojer zeigt s
folgende Vortheile aufweist:

1. Der füllbare Hojer kann sowohl als H
als Zugrammenhojer verwendet werden.

2. Der füllbare Hojer, welcher für den
den Wagen nur um 5*kg* schwerer als der gus

ien 6 Mann angestellt werden, daher kann bei der gleichen Beanspruchung Arbeiter derselbe 127·5*kg* wiegen, welches Gewicht durch Füllung des rs mit Schotter erzielt wird.

Bedenkt man, dass bei dem Baue einer Jochbrücke gerade das Schlagen Joche die meiste Zeit in Anspruch nimmt, so ist der Vortheil, einen eren Hojer — ohne Vermehrung der Transportschwierigkeiten — zu zen, nicht hoch genug anzuschlagen.

3. Der füllbare Hojer kann wegen seiner Zerlegbarkeit den Wagen leicht verpackt werden.

Oberlieutenant Herbert.

Übertragung von Zeichnungen durch Signale [1]).

(Hiezu Taf. 30.)

Obwohl das Problem der Übertragung von Zeichnungen auf telegraphischem e schon früher mehrfach in mehr oder minder gelungener Weise gelöst en ist, so sind demselben doch erst in jüngster Zeit drei britische Officiere er Art nahe getreten, dass eine praktische Verwertung ihrer Ideen für ärische Zwecke gehofft werden kann.

In einem am 15. Jänner 1886 in der „*Royal United Service Institution*“ zu London gehaltenen Vortrage erstattete Lieutenant Alexander Glen 14. Middlesex-Freiwilligen-Regimente (*Inns of Court*) Bericht über den nwärtigen Stand dieser Frage. Diesem Vortrage sind die nachfolgenden n entnommen.

Oberstlieutenant Melville R. E. hat ein System zur Übertragung von hnungen zusammengestellt und darauf ein Patent genommen. Dasselbe eht in Folgendem:

Jede der Stationen, welche zu communiciren haben, wird mit einem t oder Rahmen versehen, welcher an der Seite eingetheilt und mit deutn Ziffern oder Buchstaben bezeichnet ist; an diesem Brett oder Rahmen ein eingetheiltes Lineal parallel zu sich selbst und senkrecht auf die e Eintheilung in Führungen bewegt werden.

Angenommen, dass ein in einer Station befindlicher Plan oder eine ze in der anderen Station reproducirt werden soll, so führt der Absender Lineal längs des Planes zu einem Punkte auf demselben und signalisirt zwei Zahlen oder Buchstaben, von welchen die eine die Position des als, die andere jene des Punktes am Lineal angibt: mit einem Worte, er alisirt die Coordinaten des Punktes. Der Empfänger der Depesche bewegt Lineal und markirt die Punkte übereinstimmend mit den einlaufenden alen.

Durch Signalisirung der Coordinaten einer Anzahl von Punkten auf dem ne der Absendestation und Bezeichnung des Charakters der Localitäten, mit

[1]) Nach dem „*Journal of the Royal United Service Institution*“. Vol. XXX, 1886, CXXXIII, bearbeitet und unter Zustimmung dessen Redaction publicirt.

(A. d. Red.

dagegen ein System zur Übertragung von Zeichnungen entwor
dings wie das erstbesprochene auf der Übertragung einzel
ihre Parallel-Coordinaten beruht, aber vom Standpunkte des
Officiers bis in die Details ausgearbeitet ist.

Diese Details beziehen sich in vielen Fällen auf d
system, die englische Sprache und die Instruction für die
der englischen Armee, sind daher auf andere Verhältnisse
übertragbar; da sie aber den einzuschlagenden Weg ande
ihrer Gesammtheit das System repräsentiren, so seien die
folgenden kurz erwähnt (wobei sinngemäß das englische
werden muss).

Außer Papier und Bleistift und einigen Papierstreifen,
zu beschreibender Art markirt sind, ist, strenge genommen, k
wendig, um eine Zeichnung in eine Depesche zu verwandeln
in eine Zeichnung umzusetzen.

Der Bequemlichkeit halber wird aber quadrirtes Papie
fache Instrumente, welche später beschrieben werden sollen.

Colonnen und Reihen. — Die Zeichnung wird
oder imaginäre Linien in Colonnen (vertical) von einer gewis
und in Rubriken von derselben Breite senkrecht zu den
Zonen).

Vorerst sei vorausgesetzt, dass die Zeichnung quadrati
lonnen und Reihen getheilt sei, welche mit den Buchstab
bei Hinweglassung von T und Z von links nach rechts, u
unten bezeichnet werden.

Punkte. — Jeder Punkt der Zeichnung kann durch
ein Paar von Buchstaben annähernd angegeben werden, nämli
welcher die Colonne und jenen, welcher die Reihe bezeichne

Die Genauigkeit der Angabe hängt von der Breite
Reihen ab.

edrückt; um die Linie von einer Anzahl isolirter Punkte zu unterscheiden, der Buchstabe „*T*“ vorgesetzt, welcher bei der Bezeichnung der Colonnen Reihen ausgelassen wurde. Er wird zu Beginn der ersten und zu Ende letzten Gruppe der Serie gesetzt; die Linie *defgh* wird z. B. bezeichnet h: *TLH, NJ, PE, SJ, XDT.*

Eingeschlossene Räume. — Es ist wichtig, mit Buchstaben zu en, um die Depesche thunlichst zu kürzen; wenn die Linie in den Ausgspunkt zurückkehrt, so kann die Gruppe, welche diesen Punkt bezeichnet, er letzten Serie wegbleiben und *T* allein gesetzt werden.

Die Figur *i, j, k, l, m* kann daher folgendermaßen markirt werden: *N, CV, JS, MW, KO, T.*

Curven. — Eine Curve wird wie eine gebrochene Linie durch Angabe ieler Punkte ausgedrückt, als der Grad der Genauigkeit fallweise erfordert, gibt z. B. die Serie *TPV, QS, SR, UP, SOT* die Curve *nopqr* I) genügend genau für eine Skizze an.

Grad der Genauigkeit. — Die Genauigkeit, mit welcher eine nung in eine Depesche verwandelt und aus dieser wieder restaurirt werden , hängt von der Breite der Colonnen und Reihen ab.

Für rohe Skizzen mag diese Breite $^1/_4$ Zoll sein. In der Regel wird Zoll genügen, wird aber große Genauigkeit gefordert, so soll die Colonnenze $^1/_{16}$ Zoll nicht übersteigen. Zur Übertragung von Photographien wurden nnen und Reihen von $^1/_{32}$ Zoll Breite verwendet.

Für einen Theil einer Zeichnung können Colonnen und Reihen von r Breite angewendet werden, welche sich von jener in den übrigen Theilen Zeichnung unterscheidet, weil an dieser Stelle ein größerer oder geringerer d von Genauigkeit erforderlich ist. An der Stelle, wo der Wechsel geschieht, das nöthige „Präfix“, von welchen später die Rede sein wird, einhoben.

Diese Präfixe bilden ein charakteristisches Merkmal des Systems.

Präfixe für den ersten Grad der Genauigkeit. — Wenn öllige Colonnen und Reihen gebraucht werden, so bildet dies den ersten d der Genauigkeit. Ist die Zeichnung in diesem Falle größer als 6 Zoll Quadrat, so wird dieselbe in so viel Quadrate von 6 Zoll Seitenlänge gelt, als nöthig. Jedes dieser in 24 Colonnen und Reihen von $^1/_4$ Zoll Breite theilenden Quadrate hat sein eigenes Präfix.

Zu Beginn der Depesche, oder bei Wechsel des Genauigkeitsgrades, oder n bei sehr großen Zeichnungen die im Nachstehenden zu erwähnenden ten Präfixe nicht ausreichen, besteht das Präfix aus drei Buchstaben, deren er *Z* ist, welcher Buchstabe bei der Bezeichnung der Colonnen und Reihen chfalls ausgelassen wurde; die beiden anderen werden nach den Regeln eben, welche einen Punkt bezeichnen.

So ist in Fig. II das Präfix

für das Quadrat links oben: *ZAA,*
für jenes rechts von diesem: *ZBA,*
für jenes unter dem ersten: *ZAB* u. s. f.

Ist die Zeichnung nicht größer als 6 Zoll im Quadrat, so ist das Präfix *A* zu geben.

eine Eintheilung auch nur für einzelne Stellen am Plan vorkom
so z. B. für Dörfer u. dgl. — so bezeichnen die beiden erste
den Platz der linken oberen Ecke des $1\frac{1}{2}$zölligen Quadrat
6zölligen oder 3zölligen; siehe *EDZ* in Fig. IV. Das Präfix
treffende 6 (3)zöllige Quadrat wird unmittelbar vorher gegeben,
von demselben vor Einschaltung des $1\frac{1}{2}$zölligen Quadrates die

Kurze Präfixe. — Es ist nicht nothwendig, das vo
drei Buchstaben zu geben, wenn, ohne den Genauigkeitsgrad zu
einem Quadrat zu einem Punkte in den acht Quadraten überge
welche das erste umschließen oder weiters in eines jener 16 Qu
die acht früher erwähnten umgeben.

Ein einziger Buchstabe genügt, um den Übergang aus
Felder in ein anderes anzugeben.

Das Centralquadrat, von welchem der erste Wechsel ausgeh
bezeichnet, die acht dieses umgebenden Felder mit den Buchstaben
wobei mit dem Quadrate an der linken oberen Ecke des Centr
fangen und nach der Richtung der Uhrzeigerbewegung fortges
Die weiteren 16 Buchstaben des Alphabets (*T* ausgelassen),
16 äußeren Felder nach demselben Modus. Die 24 Felder in F
der angegebenen Weise bezeichnet.

Beim Übergang von einem Feld zum andern, wird der Buchs
das neue Feld anzeigt, zu Anfang der ersten Gruppe gesetzt, w
das neue Feld zu setzenden Punkt etc. bestimmt, ausgenommen der
welcher stets allein stehen muss, um einer Verwechslung mit dem
vorzubeugen. Die folgenden Gruppen werden so lange auf d
bezogen, bis ein neues Präfix den Übergang in ein anderes F
alleinstehende Buchstabe *T* die Rückkehr der Linie zu ihrem
andeutet.

Die Buchstaben, welche den Wechsel der Felder angeben,
so lange auf dasselbe Centralquadrat, bis ein volles Präfix ein

thunlichst zu vermindern, wurde noch eine weitere Serie von Regeln stellt.

Beschreibende Worte. — Beschreibende Worte in der Depesche für alle Theile der Zeichnung, welche diesen folgen, bis ein neues derlei das erste ersetzt oder modificirt. Die Wiederholung beschreibender Worte Wortgruppen kann dadurch vermieden werden, dass für dieselben einzelne taben (ausgenommen T und Z) als Siegel eingeführt werden. Diese n unmittelbar nach dem betreffenden Worte (Gruppe) gegeben, wenn das erstemal zur Anwendung kommt und dann kommen die entsprechenden der Depesche ohne Beschreibung.

Wenn das betreffende Wort das nächstemal zu erscheinen hätte, wird h der betreffende Buchstabe gesetzt. Ebenso kann ein Codex für beschrei- Ausdrücke im Vorhinein festgesetzt werden.

Grade von Licht und Schatten. — Um anzudeuten, dass Flächen ieden schattirt sind, werden so viele von den ersten Buchstaben des bets verwendet, als man Grade des Schattens unterscheiden will, wobei A bwesenheit jeglichen Schattens anzeigt, B den leichtesten Schatten u. s. f. gibt die Umrisse des betreffenden Schattengrades und dazu den Buchstaben e Gradation. Selbstverständlich muss vermieden werden, in einem solchen die verwendeten Buchstaben als Siegel für andere beschreibende Worte brauchen.

Die Schattengrade werden in allen Farben gleich bezeichnet; die Farben durch ihre Namen, resp. das dafür gewählte Siegel.

Begrenzungslinien (das sind Linien, welche einer Umfassung u. dgl.). Wenn eine Linie von einem Punkte zum anderen einer bereits in der che gegebenen Linie folgt, so wird eine große Ersparnis dadurch erzielt, die Gruppen, welche die Zwischenpunkte enthalten, ausgelassen werden n und nur der Buchstabe T an die Spitze der Gruppe gestellt wird, e den Schlusspunkt andeutet.

Ist mehr als eine Linie zwischen den beiden Endpunkten gegeben n, so dass Zweifel entstehen könnten, so müssen ein oder mehrere Zwischen- e, wenn nöthig, mit vorangehendem T bezeichnet werden.

In Fig. VII z. B. sei der Wald bereits depeschirt, so wird es zur Dar- ng des Teiches nicht nothwendig sein, alle Punkte der gemeinsamen nzung zu geben, sondern wenn der Anfangspunkt a durch die Gruppe GC en ist, kann die nächste Gruppe TFJ sein, wobei FJ den Punkt b hnet. Wurde jedoch die Grenzlinie des Teiches bei b begonnen und passirte zu a, so zeigt die Gruppe TJ, nach GC gesetzt, an, dass die Um- ngslinie zu ihrem Ausgangspunkt b längs der Begrenzung des Waldes nicht in einer geraden Linie (T allein) zurückkehre.

Um aber die Straße, welche dem Teich und Wald folgt, festzulegen, t es nicht, TQF für den Punkt d zu geben, nachdem der Punkt c chirt wurde, denn die Trace wäre zweifelhaft; wird aber ein Zwischen- wie e gegeben, so drücken die zwei Gruppen TLA, TQF aus, welcher nzung des Teiches und Waldes die Straße folgt.

Größe der Zeichnung. — Die Größe des Papiers, welches der änger braucht, um die Zeichnung aufzunehmen, kann angedeutet werden, n man das volle Präfix (6 Zoll, 3 Zoll oder $1^1/_2$ Zoll) für das Quadrat

eine Karte nicht in dieser Weise gezeichnet, so wird die Directi
tischen Meridians unmittelbar nach dem Maßstab als eine ge
gegeben.

Wird die Richtung des wahren Meridians statt jener des
mitgetheilt, so ist das Wort „true" (wahr) beizusetzen.

Streichen die Colonnen nach dem wahren Norden, so ze
dass die Richtung des magnetischen Meridians durch die Gru
mit 18 Grad westlich (für England) angedeutet ist.

Richtung der Bewegung. — Die Richtung, in welch
Truppen etc. bewegen, wird durch die Reihenfolge, in welcher di
der Richtung gegeben werden, ausgedrückt.

Zahlen und Distanzen. — Für Zahlen und Distan
Codex aufgestellt.

Die Buchstaben von *O* bis *Y* (mit Ausnahme von *T*) k
10 Ziffern 0 bis 9 verwendet, doch muss jede Ziffer separat ge

Soll die betreffende Zahl Meilen bedeuten, so wird der
voran in eine Gruppe mit der ersten Ziffer gesetzt, sollen Yards
werden, so setzt man *Z* ans Ende. Fig. IX gibt diesen Code
werden daher ausgedrückt durch: *ZQ, U*; 1500 Yards durch
Will der Absender andeuten, dass die Distanzen nur geschätzt s
der Buchstabe *Z* verdoppelt werden, so bedeutet *ZZR* beiläu

Winkelmaße. — Winkelmaße können dadurch ausged
dass der Buchstabe *T* an die Spitze der Ziffernreihe gesetzt wi
geben, dass der Winkel von der (magnetischen) Nordrichtung in
talen Ebene nach rechts gemessen wird. Steht *T* am Ende, so
die Neigung gegen die Horizontale nach aufwärts bezeichnet.
lung des *T* bedeutet, dass der Winkel west- oder abwärts geri
Zahl bedeutet Grade.

Niederschreiben der Depesche. — Um die Corre

Auf diese Art kann jede Gruppe der Depesche durch eine Gruppe von Buchstaben angerufen werden.

Die 7. Gruppe in der vierten Zeile der zweiten Seite heißt daher *G*. Fig. X stellt ein solches eingetheiltes Blatt vor.

Collationiren der Depesche. — In Depeschen, welche bloß Worte lten, können einzelne Fehler, welche bei den besten Signalmännern unver- ich sind, aus dem Sinne verbessert werden. Anders hier; ein fehlerhafter stabe kann die ganze Depesche verderben. Es muss daher von der Empfangs- n jede Gruppe, wie sie aufgenommen wurde, wieder zurück signalisirt collationirt werden, damit im Falle eines eingetretenen Misverständnisses etreffende Gruppe gestrichen und neu gegeben werden könne.

Um anzudeuten, dass die Depesche eine Zeichnung enthalte, daher in ngegebenen Weise zu behandeln sei, kann das vorbereitende Signal „*CCC*“ en werden, statt „*CC*“, welches sonstige chiffrirte Depeschen bedeutet.

Correctur der Depesche. — Wenn die Depesche 100 Gruppen chreitet, sollte jedes Hundert corrigirt werden, ehe man die nächste Seite nt. Zu diesem Ende gibt die Absendestation am Schlusse jeder Seite Reihe von Strichen, (die Signalisirung nach dem System Morse voraus- zt) und am Ende der Depesche, wenn dieses nicht mit dem Schlusse in Seite übereinfällt, nach den Strichen die Buchstaben für Seite, Zeile und punkt der letzten Gruppe der Depesche.

Stimmt dies mit den in der Empfangsstation aufgenommenen Daten, so t das Signal „General-Antwort“, wenn nicht, der Buchstabe „*G*“.

Hat sich die Absendestation hiedurch überzeugt, dass die Aufnahme- n eine falsche Anzahl von Gruppen registrirt haben müsse, so gibt sie t die Anfangsbuchstaben jeder Zeile, welche, wenn sie stimmen, durch eral-Antwort“, wenn nicht, wieder durch „*G*“ beantwortet werden, wodurch eile, in welcher der Fehler unterlaufen ist, erhoben wird. Es werden nun der vorausgehenden Zeile an die Anfangsbuchstaben aller Gruppen gegeben, in drittes „*G*“ von der Aufnahmsstation anzeigt, bei welcher Gruppe der r steckt. Ist dieser corrigirt, so werden die weiteren Anfangsbuchstaben Zeilen gegeben, bis „*RT*“ (right) anzeigt, dass die Zahl der Gruppen er betreffenden Seite nun in Ordnung ist, oder bis ein neues „*G*“ erfolgt.

Verification der Depesche. — Der die einlaufende Depesche r in eine Zeichnung verwandelnde Zeichner kann um Repetition und um ication jener Theile der Depesche aus dem Originalplan ersuchen, welche r incorrect zu halten Grund hat, indem er die drei Buchstaben signa- n lässt, welche den Platz der Gruppe, die er zu verificiren wünscht, chnen. Diesen drei Buchstaben wird das gewöhnliche Repetitionssignal „*JMJ*“ setzt, während „*VY*“ (verify) darauffolgt.

Glaubt der Zeichner, dass ein Theil seiner Zeichnung in ein falsches rat gekommen sei, so lässt er „*PX*“ (Abkürzung von „prefix“) nebst drei Buchstaben für die betreffende Gruppe signalisiren, worauf mit dem ffenden Präfix geantwortet wird.

Reproduction der Zeichnung. — Die Punkte, welche durch die staben der Depesche bestimmt werden, sind durch den Zeichner im Mittel- t des durch die betreffenden Colonnen und Reihen gebildeten kleinen rates zu markiren, damit der durch die Colonnenbreite bedingte Maximal-

von Horn, welches auf einem Metallrahmen befestigt ist. Die Se
drates sind 6 Zoll lang, die $^1/_4$- und $^1/_8$zölligen Linien auf
desselben eingeritzt, so dass sie mit der Zeichnung in Berüh
Die Vorderseite des Rahmens trägt die Beschreibung, u. zw. in
die $^1/_4$- und in Roth für die $^1/_8$zölligen Colonnen und Reihen.

Kleine Metallkanten an dem Reißbrett, auf welches die Z
gelegt wird, erleichtern das Auflegen des Rahmens. Weniger da
auch brauchbar ist ein in gleicher Weise eingetheiltes und
Quadrat aus Pausleinwand.

Ist die Zeichnung auf quadrirtem Papier von entsprechende
Colonnen ausgeführt, so brauchen diese nur in gleicher Art be
werden wie die Hornplatte sammt Rahmen.

Fig. XI zeigt, wie eine solche Eintheilung zweckmäßig nur
um nicht durch die durchgezogenen Linien die Zeichnung zu dec

Colonel Melville's Rahmen, dessen bereits gedacht
wenn er nach dem vorbeschriebenen System bezeichnet und getheil
falls mit Vortheil verwendet werden.

Streifen. — Ist ein durchsichtiges Quadrat u. dgl. nicht
können Streifen aus quadrirtem Papier nach Fig. XII hergestellt

Auch aus Metall, nach Fig. XIII, können solche Streifen gema
von diesen sind zwei parallel in entsprechendem Abstande auf de
Reißnägeln festzumachen, während ein dritter längs derselben gle
recht darauf eingestellt wird. Hat man gar kein Hilfsmittel und
Maßstab zur Hand, so trägt man nach dem Augenmaße so genau
$^1/_4$ Zoll am Rande des Papiers auf und theilt mit Hilfe dessen ei
streifen wenigstens in gleiche Theile ein, die Zwischenräume
können dann geschätzt werden.

Der Maßstab wird in diesem Falle in der Art angegeben, d
wirkliche Entfernung zweier, auf der Zeichnung erscheinender Objec

Um die Zeichnung aus der Perspective zu reconstruiren, werden

Eintheilung in Sechzehntelzoll kann genügend genau mit dem freien Auge eführt werden; es können übrigens ebenso gut Streifen für diesen Genauigrad zur Anwendung kommen.

Bei praktischen Versuchen mit diesem Signalisirungssystem wurden sowohl tionspläne, als die Zeichnungen von Vertheidigungs-Instandsetzungen somit der Flagge als mit dem Heliographen in kurzer Zeit mit vollkommen digender Genauigkeit telegraphirt, so z. B. ein Sechstel des auf Seite 197 Colonel Brackenburg's „*Minor Tactics*" enthaltenen Planes von einem in heidigungsstand gesetzten Dorfe in 20 Minuten.

Um aber eine Probe auf die Möglichkeit der Übertragung sehr compli- Zeichnungen zu haben, wurde ein Porträt des verstorbenen Commanen des 14. Freiwilligen-Regiments, Oberst Bulwer, mit Hilfe von $^1/_{32}$zölligen nen und Reihen in eine Depesche umgesetzt und abtelegraphirt. Der ducirende Zeichner hatte keine Kenntnis, wessen Bild er zeichne, nichtsweniger wurde die aufgenommene Zeichnung von allen als das Porträt Oberst Bulwer erkannt, die diesen im Leben gesehen hatten.

Zu bemerken wäre, dass mit Hilfe dieses Systems und entsprechend einilter Karten sehr rasch und präcise die Aufstellung eines Truppenkörpers, Signalstation u. dgl., sei es als Befehl oder als Meldung, mit Hilfe der labtheilungen auch während des Gefechtes mitgetheilt werden kann, was Umständen sich als sehr vortheilhaft erweisen dürfte.

Mit Bezug auf die Verwendung von Polar-Coordinaten ist anzuführen, bei diesen die Genauigkeit der Angabe umso größer wird, je näher der fende Punkt dem Pole liegt. Macht dieser Umstand ein derartiges Coornsystem für die Zwecke der Übertragung gewöhnlicher Pläne minder net, so kann er für die Signalisirung von Trefferbildern von Vortheil sein, der Mittelpunkt des Zieles als Pol gewählt wird.

Die genaue Angabe der dem Ziele näheren Treffer ist in der Regel wichals jene der entfernteren, auch würde bei kreisförmigen oder ovalen benbildern die Anwendung von Parallel-Coordinaten unbequem sein.

Es sei schließlich noch erwähnt, dass die Configuration von Körpern llos auch in der Weise signalisirt werden könnte, indem man die Basis ystems auf die Coordinaten der drei Dimensionen ausdehnt, doch ist ein scher Nutzen von dieser Erweiterung nicht zu erwarten. Durch die e der Schichtenlinien und Coten eventuell des Maßstabes der Lage nach beschriebenen Systeme wird für alle in Betracht kommenden Fälle das gen gefunden werden können.

Grünzweig v. Eichensieg, Hauptmann im Geniestabe.

Reorganisation der italienischen Genie-Truppe.

Durch das im Juli d. J. genehmigte neue Organisations-Statut des ischen Heeres hat auch die Genie-Truppe eine Neuordnung erfahren, im Wesentlichen in der Creirung eines General-Inspectorats und ufstellung von Eisenbahn-, Telegraphen- und Specialisten-Compagnien t.

3 Stabsofficiere (Oberstlieutenants oder Majore),
4 Hauptleute,
1 Lieutenant,
ferner 10 technische Hilfsbeamte und Schreiber;
e) den Territorial-Genie-Commanden:
f) den Territorial-Genie-Directionen;
g) einer Direction der Genie-Material-Werkstätten:
h) 4 Genie-Regimentern.

Der Stand an Officieren beträgt:
23 Oberste,
25 Oberstlieutenants,
52 Majore,
217 Hauptleute und
252 Lieutenants und Unterlieutenants (bis zu ⅛ können Officiere eingetheilt sein),

569 zusammen.

Die Territorial-Genie-Commanden werden von General-Ma
Deren Anzahl entspricht der Territorial-Eintheilung des Reiches.

Den Genie-Stab bilden alle Stabs- und Oberofficiere der Waf
den unter *d*, *e*, *f* und *g* angeführten Behörden etc. eingetheilt sind, da
Officiere, welche Schüler der „*Scuola d'applicazione d'artiglieria*

Die Genie-Truppe zählt 4 Regimenter, von welchen n
ersten eine vollkommen gleiche Zusammensetzung besitzen.

Das 1. und 2. Genie-Regiment besteht aus dem Stabe,
Brigaden (18 Compagnien), 1 Train-Brigade zu 2 Compagnien u
das 3. Genie-Regiment aus dem Stabe, 3 Sappeur-Brigaden (7
3 Brigaden Telegraphisten und Specialisten (6 Compagnien Teleg
1 Compagnie Specialisten), 1 Train-Brigade zu 3 Compagnien u
das 4. Genie-Regiment zählt dagegen 1 Stab, 3 Pontonnier-Briga
pagnien), 1 Eisenbahn-Brigade zu 4 Compagnien, 1 Lagunen-Brig

Friedensstände der einzelnen Regimenter sind aus den folgenden zu entnehmen:

1. und 2. Genie-Regiment.

Als	Ein Regiment					Beide Regimenter
	Stab	18 Sappeur-Compagnien	2 Train-Compagnien	Depôt	Summa	
Officiere.						
(Regiments-Commandanten)	1	.	.	.	1	2
entenants (Referenten)	1	.	.	.	1	2
(Brigade-Commandanten und für das eriale)	8	.	.	.	8	16
ute (Adjutanten, Abtheilungs-Commanden)	1	18	2	1	22	44
rne Officiere (darunter Adjutanten)	7	36	4	2	49	98
ntsärzte	1	.	.	.	1	2
rne Ärzte	1	.	.	.	1	2
ann-Rechnungsführer	.	.	.	2	2	4
itenant- oder Lieutenant-Rechnungsführer	.	.	.	2	2	4
Summa	20	54	6	7	87	174
eri	1	.	.	.	1	2
er	.	.	.	5	5	10
Mannschaft.						
uriere	8	.	.	.	8	16	
	.	18	2	1	21	42
ficier-Minenaufseher	22	.	.	.	22	44
ficiere des Stabes[1]) und für das Rechnungs-en	7	.	.	7	14	28
ter-Unterofficiere	1	.	.	.	1	2
macher	1	.	.	.	1	2
ts	.	54	8	2	64	128
i maggiori (darunter des Stabes)	8	54	6	.	68	136
i maggiori (für das Rechnungswesen)	.	18	2	6	26	52
i maggiori (Sanitätsgehilfen)	1	.	.	.	1	2
ter-Corporale	7	.	.	.	7	14
le (darunter des Stabes)	2	108	12	4	126	252
niede (Corporale)	.	.	2	.	2	4
(*Appuntati*)	.	108	12	.	120	240
ter	.	36	4	1	41	82
	.	.	2	.	2	4
nder	1	.	.	.	1	2
n	3	1404	150	27	1584	3168
Summa der Mannschaft	61	1800	200	48	2109	4218
	.	54	80	.	134	268

Sottufficiali di maggiorità; diese werden in allen Regimentern als Equitationslehrer, Werkstätten, Magazins-, Parks-, Sattlerei- etc. Aufseher und Fechtmeister verwendet.

3. Genie-Regiment.

Als	Stab	7 Sappeur-Compagnien	6 Telegraphen-Compagnien	1 Compagnie Specialisten[1])	3 Train-Compagnien	Depôt
Officiere.						
Oberste (Regiments-Commandanten)	1	.	.	.	.	.
Oberstlieutenants (Referenten)	1	.	.	.	.	.
Majore (Brigade-Commandanten und für das Materiale)	8	.	.	.	.	.
Hauptleute (Adjutanten, Abtheilungs-Commandanten)	1	7	6	1	3	.
Subalterne Officiere (darunter Adjutanten)	7	14	12	2	6	.
Regimentsärzte	1	.	.	.	.	.
Subalterne Ärzte	1	.	.	.	.	.
Hauptmann-Rechnungsführer	.	.	.	.	.	1
Oberlieutenant- oder Lieutenant-Rechnungsführer	.	.	.	.	.	1
Summa	20	21	18	3	9	2
Ragionieri	.	.	.	.	.	1
Schreiber	.	.	.	.	.	1
Mannschaft.						
Stabsfouriere	8	.	.	.	.	.
Fouriere	.	7	6	1	3	.
Unterofficiere für Brieftaubenaufsicht	16	.	.	.	.	.
Unterofficiere des Stabes und für das Rechnungswesen	7	.	.	.	.	.
Trompeter-Unterofficiere	1	.	.	.	.	.
Büchsenmacher	1	.	.	.	.	.
Sergeants		21	18	3	9	1

[redacted]

4. Genie-Regiment.

Als	Stab	8 Pontonnier-Compagnien	2 Lagunen-Compagnien	4 Eisenbahn-Compagnien [3])	3 Train-Compagnien	Depôt	Summa
Officiere.							
;iments-Commandanten)	1	.	.	.	.	.	1
ıants (Referenten)	1	.	.	.	.	.	1
ıde-Commandanten [1]) und für das)	7	.	.	.	.	.	7
Adjutanten, Abtheilungs-Comman-	1	8	2	4	3	1	19
Officiere [2]) (darunter Adjutanten)	8	24	6	12	6	2	58
;te	1	.	.	.	.	.	1
ırzte	1	.	.	.	.	.	1
;te	1	.	.	.	.	.	1
Rechnungsführer	.	.	.	.	.	2	2
ıt- oder Lieutenant-Rechnungs-	.	.	.	.	.	2	2
Summa	21	32	8	16	9	7	93
	1	.	.	.	.	.	1
	.	.	.	.	.	5	5
Mannschaft.							
	7	.	.	.	.	.	7
	.	8	2	4	3	1	18
; des Stabes und für das ;swesen	7	.	.	.	.	7	14
-Magazins-Aufseher	2	.	.	.	.	.	2
nterofficiere	1	.	.	.	.	.	1
ıer	1	.	.	.	.	.	1
	.	32	8	12	12	2	66
ıgiori (darunter des Stabes)	7	16	8	12	9	.	52
ıgiori (für das Rechnungswesen)	.	8	2	4	3	6	23
ıgiori (Sanitätsgehilfen)	1	.	.	.	.	.	1
orporale	6	.	.	.	.	.	6
ıarunter des Stabes)	3	64	16	24	18	4	129
(Corporale)	.	.	.	.	3	.	3
puntati)	.	64	16	24	18	.	122
	.	16	4	8	6	1	35
	.	.	.	.	3	.	3
	1	.	.	.	.	.	1
	3	672	274	312	225	27	1513
Summa der Mannschaft	39	880	330	400	300	48	1997
	.	.	.	12	120	.	132

Commandanten der Eisenbahn- und der Lagunen-Brigade können auch Oberst-

n je einer für die Materialverwaltung bei der Eisenbahn- und Lagunen-Brigade
Stand der Eisenbahn-Brigade kann nach Bedarf auch abgeändert werden.

Heeres zusammengestellt und verwaltet.

Die Special-Miliz der Insel Sardinien stellt 1 Genie-Com

In der Territorial-Miliz werden aufgestellt: 30 Genie-C 6 Brigade-Commanden.

Die „*Scuola d'applicazione d'artiglieria e genio*" hat d die technische Ausbildung der aus der Militär-Akademie ausg lieutenants für die betreffende Waffe zu vollenden.

In Beziehung zu der Genie-Waffe stehen noch die nachfolg u. zw.:

1. „*Ragionieri geometri del genio*" (Rechnungsführer-Ge Waffe, entsprechen unseren Militär-Baurechnungs-Beamten).

Sie sind als Beamte bei den Genie-Territorial-Commanden u sowie den Genie-Anstalten verwendet. Es bestehen:

„*ragionieri geometri capi*" (Vorstände),

„*ragionieri geometri principali*" (Ober-Geometer-Rechnu

„*ragionieri geometri*" (Geometer-Rechnungsführer),

„*aiutanti ragionieri geometri*" (Gehilfen, Hilfsarbeiter).

2. „*Capi tecnici d'artiglieria e del genio*" (Werkführer

„*capi tecnici principali*" (Ober-Werkführer),

„*capi tecnici*" (Werkführer).

3. „*Assistenti locali del genio*" (entsprechen etwa meistern).

Diese Local-Gehilfen sind Beamte, welche auf Rechnung d waltung bei den verschiedenen Arbeiten, welche von den Geni Ausführung gelangen, zugewiesen werden.

Die Reorganisation der Genie-Truppe hatte mit 1. Nove Kraft zu treten, und wurde hinsichtlich jener des stehenden Hee dass 5 Compagnien des 1. und 6 Compagnien des 2. Genie-Re schadet ihrer Ausbildung im Sappeur-Dienst, auch im Minen-

2. Regiment:

Stab, Depôt, 4., 5., 7., 8., 9., 11., 12., 15., 16., 17. und 18. Sappeur-pagnie, dann 1. und 2. Train-Compagnie in Casale;

2., 3., 6. Sappeur-Compagnie und 1 Brigade-Commando in Verona;

10., 13., 14. Sappeur-Compagnie und 1 Brigade-Commando in Capua;

1. Sappeur-Compagnie in Afrika.

3. Regiment:

Stab, Depôt, 4., 5., 6., 7. Sappeur-Compagnie, 2., 3., 4., 5., 6. Tele-hen-Compagnie und 1., 2. Train-Compagnie in Florenz;

1., 2. Sappeur- und 3. Train-Compagnie mit dem Brigade-Commando, 1. Telegraphen- und die Specialisten-Compagnie mit dem Brigade-Com-do in Rom;

3. Sappeur-Compagnie in Afrika.

4. Regiment.

Stab, Depôt, 1., 2., 4., 5., 7. Pontonnier-Compagnie, 1., 2., 3. Train-pagnie in Piacenza;

6. und 8. Pontonnier-Compagnie mit dem Brigade-Commando in Verona;

3. Pontonnier-Compagnie in Rom;

9. und 10. Lagunen-Compagnie mit dem Brigade-Commando in Venedig;

1., 2., 3., 4. Eisenbahn-Compagnie mit dem Brigade-Commando in Turin.

(*„Giornale d'artiglieria e genio.“*)

Erprobung einer verstärkten Gewehr-Patrone in Spanien[1]).

(Hiezu drei Textfiguren.)

Vor zwei Jahren schon haben der Major D. Luis Freyre und der ptmann D. José Brull in einem gründlichen Memoire vorgeschlagen, das *m* Remington-Infanterie-Gewehr in einfacher und billiger Weise für die vendung einer verstärkten Patrone umzugestalten. Ihre Vorschläge hatten den anderwärts auf Verminderung des Calibers abzielenden Bestrebungen ts gemein, waren aber für Spanien wertvoll, welches Land zunächst noch der Befestigung und der Armirung seiner Grenzen vollauf zu thun hätte, an die kostspielige Erneuerung seiner Infanterie-Bewaffnung auch nur ken zu können.

Die Anträge der beiden genannten Artillerie-Officiere fanden die höhere ehmigung und wurde eine technische Commission zur Prüfung derselben in illa eingesetzt, deren Gutachten die Annahme des Projectes ernstlich befür-tete. Später wiederholte das Artillerie-Comité die Versuche auf dem Schieß-tze zu Carabanchel mit demselben günstigen Erfolge, welcher zuvor zu Sevilla eicht worden war. Indes wurde vor definitiver Einführung der verstärkten trone noch eine größere Erprobung in einigen Infanterie-Abtheilungen geordet und hiezu 2000 umgestaltete Gewehre mit 200.000 Patronen gegeben.

---

[1]) *„Revista cientifico-militar“* vom 1. December 1887; *„Memorial de Artil-a“*, September-Heft 1885.

Von der Ansicht ausgehend, dass die Stellung des Geschosses
dem Laden der Patrone) in der Bohrung bisher derart ungünstig war,
die Geschossbewegung im Laufe — von ungleichen Impulsen beeinflu
ebenfalls nicht stets gleichmäßig ausfallen konnte, haben Major Frey
Hauptmann Brull den Laderaum derart umgestaltet, dass das Mantelge

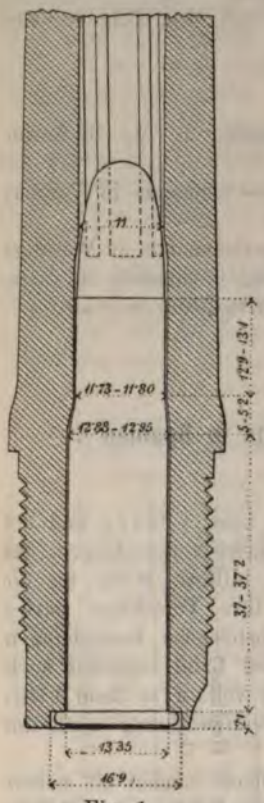


Fig. 1.
Bisheriger Laderaum (1/1).

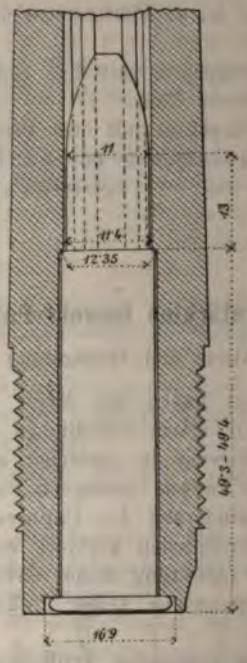


Fig. 2.
Umgestalteter Laderaum (1/1).

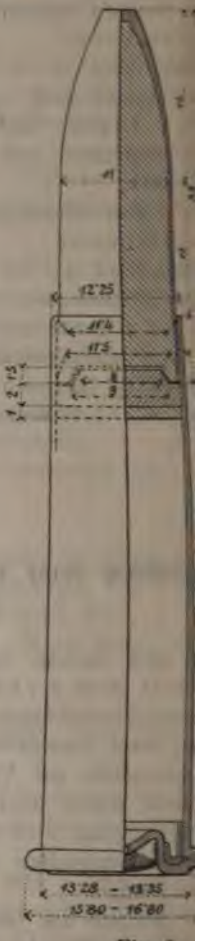


Fig. 3.
Verstärkte Patron

vorne ganz in die Züge reicht und mit seinem, in der Patronenhülse s
Führungsringe erst durch die Pulvergase in die Züge eingepresst wi
stets gleichmäßig geschehen soll. Fig. 1 versinnlicht die bisherige
mit eingeführter Patrone, Fig. 2 dagegen den durch Abschneiden und
setzen des Laufes umgestalteten Laderaum mit der eingeführten
Patrone.

Die Bestandtheile der letzteren (Fig. 3) wurden nach den
günstigsten Erfahrungen gewählt.

	Gesc gew	Lad		0	500	1000	1500	2000
Normales Remington-gewehr M. 1871	25	5	Geschossgeschwindigkeit . . . . . *m*	420	260	197·5	153	121
			Energie . . . . . *mkg*	236·82	90·75	52·37	31·43	19·66
			Elevationswinkel	.	1°—16′	3°—21′	6°—35′	10°—49′
			Einfallswinkel	.	1°—41′	5°—30′	11°—23′	21°—4′
			Scheitelhöhe der Bahn . . . . . *m*	.	3·2	19·7	61·85	158·85
			Gefährdeter Raum für 1·6*m* Zielhöhe . *m*	.	54·45	16·62	7·95	4·15
Umgestaltetes Remingtongewehr — berechnet	29·1*g*	5·25*g*	Geschossgeschwindigkeit . . . . . *m*	430	292	242	204	173
			Energie . . . . . *mkg*	288·9	133	91·5	65	46·7
			Elevationswinkel	.	1°—3½′	2°—41′	4°—51′	7°—42′
			Einfallswinkel	.	1°—22′	3°—45′	7°—21′	12°—33′
			Scheitelhöhe der Bahn . . . . . *m*	.	2·68	14·2	41	92·6
			Gefährdeter Raum für 1·6*m* Zielhöhe . *m*	.	67·1	24·42	12·41	7·19
— geschossen			Geschossgeschwindigkeit in *m* . . . . . 440 ± 5					
			Gasspannung . . . . . 1500—1700*kg* pro *cm*²					
			Streuungshalbmesser für 50% Treffer auf der Distanz von . . . *m*			400	20*cm*	
						800	58*cm*	
						1500	175*cm*	

der Hebler'schen Versuche die Schussprecision zu verbessern.

Zwischen dem Geschosse und der Pulverladung liegt – rückwärts gehend — ein Spiegel aus reinem Wachs un der sich mit seinem Vordertheile in die Bodenhöhlung des Ge und von der Pulverladung durch ein Cartonplättchen getrennt

Das Gewicht der verstärkten Patrone beträgt rund 44g Geschoss 29·1, die Ladung 5·25, der Rest auf die Hülse und entfallen. Ihr Preis pro 1000 Stück ist auf 60·5 Pesetas (r gegen 57 Pesetas der bisherigen Patronen veranschlagt.

Der Mann soll 100 solche Patronen erhalten, wovon rechteckigen Magazin im Kolben — übereinanderliegend — einzulegen wären.

Vorstehende Tabelle zeigt die ballistischen Verhältniss 11*mm* Remington-Gewehres M. 1871 im Vergleiche zu den besserern errechneten Daten und den beim Versuche zu gewonnenen Resultaten, soweit letztere bekannt wurden.

Beim Schießen auf 50*m* Entfernung aus dem $\frac{\text{normal}}{\text{umgestalt}}$ Gewehre fielen alle Schüsse in ein Rechteck von $\frac{350}{120}$*mm* Hö Breite, was für die mit der neuen Patrone erzielte Verbesser präcision zeugt.

Der Rückstoß ist zwar theoretisch etwas größer, d praktisch nicht fühlbar. Dagegen ist die Durchschlagskraft des bedeutend größer, als jene beim normalen Remington-Gewehre

Wenn, wie zu erwarten steht, die vorstehend besproche des Infanterie-Gewehres [1]) definitiv angenommen wird, so kan einige Jahre abwarten, bevor es dem Beispiele seiner Nach und Westen folgt. Während dieser Zeit vermag es seine di mittel dringenderen, unaufschiebbaren Zwecken der Landesv widmen, umsomehr, als die in einigen Infanterie-Abtheilungen

Kleine Notizen.

Über die Erscheinungen während der Erwärmung und der Wiederkühlung des Gusstahls. Von der Weißglut zur Dunkelrothglut abgekühltes tes Eisen zeigt bekanntlich im letztgenannten Stadium eine plötzliche Entbing von Wärme und gleichzeitig einen plötzlichen Wechsel der magnetischen Eigenaften.

Anderseits zeigt reines Eisen gegen 700° C. eine moleculare Modification.

Eine hierauf bezügliche experimentelle Studie zur Erhebung, ob vorgenannte cheinungen der durch die moleculare Modification freigewordenen Wärme zuzureiben seien, oder die Gegenwart von Kohle erfordern, zeigte:

Bei beträchtlichem Kohlengehalte (0·57%) weist Eisen zwei unterscheidbare nomene auf:

Das eine ist (bei 736 bis 690°) der molecularen Transformation, das andere 675°) dem Wechsel im Verhältnisse zwischen Eisen und Kohle zuzuschreiben.

An die moleculare Transformation ist die Härtung des Stahls gebunden.

Im harten Stahle (Kohlenstoffgehalt 1·25 und darüber) erniedrigt sich die genannte Temperatur, die zweitgenannte erhöht sich, die beiden Phänomene en zusammen.

Weiters stellte sich heraus:

1. Die Schnelligkeit der Erwärmung ist auf die beiden kritischen Punkte Einfluss.

2. Die kritischen Punkte erniedrigen sich bei schnellerer Abkühlung; bei licher Härtung ist keine Molecularstörung und kein Freiwerden von Wärme rzunehmen.

3. Die kritischen Punkte erniedrigen sich ein wenig, wenn man (zwischen 736 840°) die Anfangstemperatur vor der Abkühlung etwas erhöht.

4. Nach dem Härten wird die latente Wärme langsam frei.

(„*Comptes rendus*“, Band 103, Nr. 17.)

Der Einfluss des Frostes auf verschiedene Straßenmaterialien. Schlussfolgerung aus einem die macadamisirten, die asphaltirten, die Holz- und Steinstraßen behandelnden Aufsatze lautet:

„Alle verschiedenen Formen der heute angewendeten Pflasterstraßen sind der iduellen Eigenthümlichkeiten halber der Einwirkung des Frostes unterworfen.

Insoferne als die Sicherheit gegen das Durchsickern zwischen dem Straßenrial und Straßenbett den Hauptschutz gegen den Frost repräsentirt, nimmt lt den ersten Rang im Widerstande gegen den Frost ein, wenn er auch nicht on besonderen Mängeln ist. Die drei anderen Gattungen scheinen ziemlich nahe ler zu rangiren; aber während Macadam der Verbesserung in dieser Hinsicht fähig ist, ist es gewiss, dass das Holzpflaster auf alle Fälle, wenn es sorggelegt wird und ein elastisches Fugenausfüllungs-Material angewendet wird, roste besser widerstehen könnte.“ („*The Engineer*“ *ex* 1886.)

Registrirendes Hygrometer von Nodon. Das Princip desselben ist jenem etallthermometers von Breguet ähnlich und basirt auf der Verwendung zweier em Ganzen angeordneten, ungleich hygrometrischen Substanzen, nämlich Papier ellulo'ide, welches mit Gelatine überzogen ist.

Rollt man einen so hergestellten Streifen spiralförmig zusammen, so dass die ne außen liegt, so rollt sich die Spirale unter dem Einflusse der Feuchtigfolge Ausdehnung der Gelatine auf, unter dem gegentheiligen Einflusse zieht h zusammen. Die Gelatine ist durch Salicylsäure conservirt.

Auf den Spiralen ist ein Faden aufgerollt, an dem eine Feder befestigt ist, zwischen zwei Führungen beweglich ist und eine Tintentrace auf einem Blatt ten Papiers zeichnen kann, welches sich in einer Stunde um 2*cm* in einer die Bewegung der Feder senkrechten Richtung bewegt. Die hieraus Resulist die Curve des hygrometrischen Luftzustandes.

Der Apparat kann ununterbrochen 10 Tage lang functioniren.

2. Die Temperaturen zwischen 10 und 35° C. sind ohne Einfl
gaben des Hygrometers.

3. Die Constante des Apparates ist absolut.

4. Das Hygrometer setzt sich im Zeitraume von einer Min
metrische Gleichgewicht mit seiner Umgebung.

5. Seine Empfindlichkeit kann durch Erhöhung der Windungs
werden. („*Comptes rendus*", Band

Über eine neue Aluminium-Legirung. Die Verwendung d
würde eine allgemeinere sein, wenn es gelöthet werden könnte. Geg
an solchen Stellen (im Inneren von optischen Instrumenten z. B.), wo
nothwendig ist, Messing zuhilfe genommen werden.

Dem hilft eine Legirung von Aluminium und Zinn u. zw. von
des ersteren und 10 Theilen des letzteren vollkommen ab. (Nach Bourb

Diese Legirung ist weißer als Aluminium, hat eine Dichte vo
eine nur etwas höhere als das reine Metall, es kann also wie dieses f
tion leichter Instrumente Verwendung finden. Es ist chemisch unveränd
Aluminium, und man kann es leichter als dieses verarbeiten (und — wi
löthen). („*Comptes rendus*" Band 102.

**Über den Einfluss der Magnesia in den Cementen (sog. P
Cementen.)** Die Praxis hat schon lange den schädlichen Einfluss der M
den Cementen erkannt und selben durch die Hydratisirung des Magnesi
und Magnesiumaluminats erklärt, welche nach dem Abbinden des Mörtels

Lechartier hat durch acht Jahre an einer großen Zahl von in
ausgeführten Bauobjecten studirt und ist dadurch in die Lage versetzt,
der Magnesia heute vollständiger zu definiren.

Die Bau-Objecte bestanden in Cementverputz von Reservoirs und Ba
Plattenpflaster, Verkleidungsmauern und massivem Mauerwerk; manch
waren — sei es im Inneren der Bauwerke, sei es außen — der Luft, wieder an
Wasser ausgesetzt und von tadelloser Ausführung. Die Cemente enthielte
Gyps in schädlicher Menge und waren gut gebrannt; vor ihrer Verwendun
sie hinreichend lange der Luft ausgesetzt. Der zur Mörtelbereitung verwe
war gut. Die Resultate der Untersuchung waren dieselben, und deshalb
Verderbnis der Cemente nicht deren schlechter Verwendung zugeschrieben

Die Cemente banden mit Wasser regelmäßig ab und die Mörtel
eine sehr große Härte; nach einiger Zeit, die oft ein bis mehrere Jahre
unterlagen sie sämmtlich einer langsamen und fortsch[illegible] Verderbni

von ca. 20 solchen Mörteln ergaben dasselbe Resultat, meist
die Zusammensetzung:

ium . . . . . 17·42 } 27·24,
inium und Eisenoxyd . . . . . 9·82 }
. . . . . 43·56 } 72·74.
nesia . . . . . 29·18 }

Mörteln betrug die Summe von Silicium, Aluminium und Eisen
·17 und 30·38%. Der Gehalt an Mangansäure war dabei 21·
nem Falle sank derselbe auf 12%.
d-Cemente haben einen Hydraulitäts-Coëfficienten von nahezu 0·5
öhnlich nur minimale Mengen von Magnesia.

nden Falle überschreitet dieser Coëfficient $= \frac{27{\cdot}24}{72{\cdot}74}$ nicht 0·374
. Da 20% Magnesia in chemischen Verbindungen 28 Theilen Kalk
reicht eigentlich das Verhältnis zwischen Thon und den in Kalk
en nur 0·322.
Cement repräsentirt also ein Gemenge von 81·72 Theilen Port-
normaler Zusammensetzung mit 30 Theilen Kalk oder dessen Äqui-

nalysirten Cementproben betrug der Hydraulitäts-Coëfficient nur

en des Portland-Cements bleibt freier Kalk neben Verbindungen des
cium, Aluminium und Eisenoxyd. In den mittels dolomitischen
ten Cementen gilt dasselbe für Magnesia, und die Menge der freien
o größer, je mehr von dieser Base vorhanden und je schwächer
Coëfficient ist.
te-Claire Deville hat gezeigt, dass die reine Magnesia unter Ver-
cium und Aluminium bei Gegenwart von Wasser ein Hydrat von
und bemerkenswerter Härte bilden kann.
ıtbildung der Magnesia ist von einer Volumsvermehrung begleitet.
lcination bei 400° C. aus ihrem Carbonate gewonnene Magnesia
nach verhältnismäßig kurzer Zeit ab. Wenn diese Calcination
ıtur erfolgte, bleibt die Magnesia anfangs bei Gegenwart von
bildet das Hydrat erst nach mehr oder weniger langer Zeit.
ıtsachen findet sich die Erklärung der Verderbnis der eingangs
Die angewendeten Cemente sind thatsächlich Gemenge von Port-
gnesia, welche sich anfangs als indifferenter Körper benimmt. Nach
sich selbe, bedeutende Zeit nach dem Abbinden, vergrößert
und führt eine Expansion des Mörtels und Zerstörung des Bau-

och beigefügt werden:
legehen des Mörtels findet um so rascher statt, je unmittel-
selben einwirken und die ganze Masse durchdringen kann.
Bestandtheilen des Cements combinirte Wassermenge nimmt
rtels zu.
te von mehreren Centimetern Dicke, welche während eines
sich befunden hatte, und sich als sehr hart erwies, zeigte in
der Oberfläche, welche man mittels Meißels und Hammers
und rein vorausgesetzt hatte, folgende Mengen Wassers und

ächliche chte	1. Schichte	2. Schichte	3. Schichte	Mitte
86,	4·77,	4·83,	6·46,	7·48,
38,	13·93,	13·07,	4·27,	2·29.

ln war die Menge gebundenen Wassers noch größer, ob-
anderen wechselnd:

Verputz im Beginne der Zerstörung	Verputz in fortgeschrittener Zerstörung
. . 8·13,	12·25—19·11,
. . 12·03,	23·84—11·71.

(„*Comptes rendus*“, Band 102, Nr. 22.)

einer gewöhnlichen Aufnahme mit allen Details beobachtet werden.

Die eingangs erwähnte Beobachtung ließ vermuthen, dass K durch die leuchtende Sonne tagsüber beschienen, unsichtbare, aber ch same Strahlen aussenden könne.

Ein analoges Experiment ergab auf einer von Mitternacht bis der phosphorescirenden Platte in Contact gewesenen photographischen deutliche Bilder.

Autor wiederholte den Versuch mit bedrucktem Papiere N stündigen Besonnung desselben und nach mehrstündigem Contacte mit photographischen Papiere ist auf letzterem das Bild so weit entstand besondere „Entwickelung", sondern nur die „Fixirung" desselben vor werden brauchte. Die Buchstaben erschienen rein schwarz Der Autor b Verfahren zum Copiren gedruckter Noten.

Diese Versuche führten endlich zu der Annahme, dass das Li und darauf wieder langsam ausgestrahlt werden kann und dass man der Dunkelheit unsichtbaren Objecten mittels einfachen Contacts od graphischen Apparats fixiren kann. (Die Construction von Himmels aus dieser Methode insoferne Vortheil ziehen, als eine im Teleskope Secunden exponirte phosphorescirende Platte die Gestirne auf einer m Contact gebrachten Gelatine-Silberbromür-Platte fixiren würde.)

Auch mittels fluorescirender Präparate gelang das Experiment

Englisches Papier von ganz gleichmäßiger Textur, mit einer L auf 100 Urannitrat getränkt, und in directen Contact mit vorher belich gedrucktem Papier etc. gebracht (oder in der *Camera obscura* durch di lichtet), lieferten immer latente Bilder, die selbst nach Monaten entw konnten, wenn sie während dieser Zeit in Dunkelheit und in vollkomm Luft gehalten wurden.

Man kann auf diese Weise in der Dunkelheit Objecte reproduci dem Auge gänzlich unsichtbar geblieben sind, durch fortgesetzte Exp Linsen oder Spiegel von sehr kurzem Focus auf Platten, die mit phos oder fluorescirenden Substanzen präparirt sind; in der Dunkelheit fol durch hinreichende Zeit die Operation mittels Emulsion-Collodium- oder Gelatin-Platten.

Dabei ist die Färbung dieser letzteren Platten mittels Chl Vortheil. Dem Collodium fügt man eine ätherische und concentrirt Chlorophyll bei, der Gelatine eine alkalische.

So präparirte Platten sind für alle Strahlen des Sonnen-Spectrum

itäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September 1887.

Ende August 1887 waren krank verblieben	8.791	Mann
Monate September 1887 sind neu erkrankt	13.558	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	60	
den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	5.267	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	23	

Im Monate September 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:

ten Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	8.527	Mann
„ Sanitäts-Anstalten Behandelte	7.830	„
Zusammen	16·357	Mann

darunter als

esen	15.138	Mann
lge von Krankheiten gestorben	72	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·32	
Monatsschlusse sind krank verblieben	5.992	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	873	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	5.119	„

Bei den in Abgang gekommenen 16.357 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
orbut	17	—	Acuter Bronchial-Katarrh	928	—
arm-Typhus	155	20	Lungen-Entzündung	81	5
echselfieber und Wechsel-			Rippenfell-Entzündung	104	—
fieber-Siechthum	1126	—	Magen-Katarrh	1634	—
attern	13	—	Acuter Darm-Katarrh	1083	—
berculose der Lungen	37	17	Venerische und syphilitische		
tarrh d. Augen-Bindehaut	546	—	Krankheiten	1614	1
achom	194	—	Wunddruck der Füße	956	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle ge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken o des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
n	55	18	0·27	Krakau	48	22	0·39
	77	20	0·41	Budapest	65	20	0·46
bruck	54	15	—	Pressburg	48	22	0·21
	109	36	0·23	Kaschau	55	30	0·79
	42	18	0·08	Temesvár	74	39	0·18
stadt	48	17	0·35	Hermannstadt	82	46	0·42
n	42	16	0·22	Agram	58	23	0·21
berg	59	24	0·27	Sarajevo	65	32	0·31

Außerdem sind noch vorgekommen:

13 Selbstmorde, 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 1887.

Mit Ende September 1887 waren krank verblieben	5.92
Im Monate October 1887 sind neu erkrankt	26.33
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	9.45
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Im Monate October 1887 sind beim Krankenstande in Abgang gekom	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	13.76
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.19
Zusammen	21.95
darunter als:	
genesen	18.25
infolge von Krankheiten gestorben	87
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.57
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.36
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.20

Bei den in Abgang gekommenen 21.955 Mann waren an behandelten K heiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle
Scorbut	5	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1239
Darm-Typhus	136	24	Lungen-Entzündung	80
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1030	—	Rippenfell-Entzündung	74
Blattern	14	1	Magen-Katarrh	1291
Tuberculose der Lungen	64	12	Acuter Darm-Katarrh	987
Katarrh d. Augen-Bindehaut	739	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1452
Trachom	199	—	Wunddruck der Füße	1093

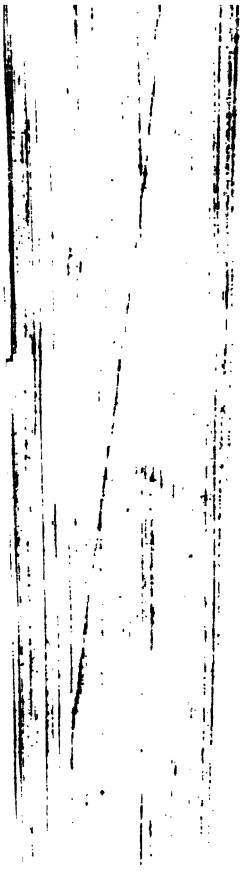
Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Tod infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Be in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten
Wien	94	31	0·26	Krakau	80	36
Graz	117	40	0·29	Budapest	101	44
Innsbruck	90	24	0·12	Pressburg	92	43
Zara	116	49	0·20	Kaschau	74	39
Prag	84	34	0·18	Temesvár	102	45
Josefstadt	111	43	0·19	Hermannstadt	92	55
Brünn	95	32	0·05	Agram	96	51
Lemberg	94	48	0·65	Sarajevo	74	36

Außerdem sind noch vorgekommen:

39 Selbstmorde, 4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

BÜCHER-ANZEIGE.



Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Bücher-Anzeige".

Seite

ohne, v. H. Die Feuerleitung großer Artillerieverbände, ihre Schwierigkeit und die Mittel, sie zu überwinden 1

ejbek, Franz. Wandtafeln über das k k. Feld-Artillerie-Materiale M. 1875. II. Auflage 3

he illustrated naval and military magazine 5

nger, Gilbert. Illustrirte Geschichte der k. k. Armee in ihrer culturhistorischen Bedeutung, von der Begründung bis heute 7

eschichte des Feuerwerkswesens in den letzten 50 Jahren 9

mploi des mitrailleuses et canons à tir rapide dans les armées de terre et dans la marine 9

atteriedienst 1887 10

auffer, Gustav, Ritter von. Studien über die taktische und artilleristische Bedeutung der „Masken" (Verdeckungen) für den Feldkrieg 11

ie Befestigung und Vertheidigung der deutsch-russischen Grenze. Die Befestigung und Vertheidigung der deutsch-französischen Grenze 12

olpini, C., *Maggiore, commandante la 1ª brigata d'artiglieria a cavallo. Manuale per l'artiglieria da campagna* 13

rand, P., Oberrossarzt im 2. Brandenburgischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 18. Selbstunterricht in der Pferdekenntnis 13

ange, G., Premier-Lieutenant a. D. Übersicht der verschiedenen Benennungen der deutschen Truppentheile seit den ältesten Zeiten, resp. Organisation bis zum 1. Juli 1886. Ein Beitrag zur Geschichte des deutschen Heeres 14

ie Feld-Artillerie der Zukunft 15

nnual Report of the Chief of Ordnance to the Secretary of War 18

eidel's kleines Armee-Schema 20

eues vom Büchermarkte im 1. Semester 1887 21

volenszky, A., k. k. Linienschiffsfähnrich i. d. R. Handbuch über die Kriegs-Marine 29

auer, Johann, k. k. Oberstlieutenant der Geniewaffe. Anleitung zum Zünden von Bohrloch-Ladungen durch Friction bei Sprengungen in Schlagwetter führenden Gruben und Anleitung zur Bestimmung der Bohrloch-Ladungen für Sprengungen in Schlagwetter führenden Gruben . . 30

chütz, Julius von, Ingenieur des Grusonwerkes. Gruson's Hartguss-Panzer 33

Wurffeuer im Feld- und Positionskriege, insbesondere bei
Feldverschanzungen . . . . . .
Mally, Julius, k. k. Oberlieutenant im Genie-Regimente Erzh
Nr. 2. Tafeln der flüchtigen Befestigungen . . . . . .
Die Repetirgewehre. Ihre Geschichte, Entwickelung, Einrichtung u
fähigkeit . . . . . .
Hotze, General-Major. Die taktischen Reglements der drei Wa
Sammlung militär-wissenschaftlicher Tabellen. Unter besond
sichtigung des Artillerie-Materials der europäischen Heere
Gridl, Ig. Die transportable eiserne Brücke System Herbert
schmalspurige Eisenbahnen und Baugerüste im Felde . .
Kraft Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen. Militärische Bri
Feld-Artillerie . . . . . .
Fein, W. E. Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtung
Urbanitzky, Alfred, Ritter von, Dr. Die Elektricität des
der Erde . . . . . .
Zimmert, F., Dr., k. k. Regimentsarzt im Pionnier-Regimente
in der Gefechtslinie für k. k. Officiere . . . . . .
Fingerzeige für den Rekruten-Officier der Feld-Artillerie. (Be
druck aus dem Juli-August-Heft 1887 des „Archiv für
und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres“) . .
Tscharner, F. v., Major und Instructions-Officier der Artiller
zum kriegsmäßigen Schießen mit dem neuen 8cm Geschü
Neues vom Büchermarkte im 2. Semester 1887. . . . .

Errata.

Größere Aufsätze: Seite 357, Zeile 5 von oben statt „w

Feuerleitung großer Artillerieverbände, ihre Schwierigkeiten und die Mittel, sie zu überwinden. Von H. Rohne, Major. Berlin 1886.

Mit dieser Broschüre führt uns der Verfasser auf kein unbekanntes doch wir müssen gestehen, auf ein bis jetzt ziemlich vernachlässigtes et.

Der Grundsatz, dass die Artillerie künftighin hauptsächlich in Massen reten wird, dass also vornehmlich große Batterien sich zur Entscheidung Schlachten etabliren werden, ist in der Taktik schon allgemein anerkannt gewürdigt; und doch, merkwürdiger Weise, ist bis jetz beinahe so viel nichts geschehen, was zur Klärung der vielen artilleristisch-technischen gen beitragen könnte, welche sich bei Etablirung und der darauffolgenden erthätigkeit dieser großen Batterien ergeben werden.

Major Rohne kann das Verdienst beanspruchen, mit seiner Broschüre nders die Aufmerksamkeit der Artillerie auf einen Gegenstand hingelenkt aben, der nicht allein für die Schlagfertigkeit der Artillerie, sondern, mit er in enger Beziehung, für die Schlagfertigkeit der ganzen Armee von ster Bedeutung ist.

Gleich eingangs unterlegt er der Verwendung der Artillerie den richtigen dgedanken in den Worten: „Der Sieg auf dem Schlachtfelde gehört dem, an dem entscheidenden Punkte der Stärkere ist. Es genügt nicht, überpt nur die numerische Überlegenheit in das Gefecht geführt zu haben, lern dieselbe muss gegen einen Punkt zur Geltung gebracht werden", kommt durch einen Rückblick auf die letzten Kriegsereignisse zu dem usse, dass am Tage der großen Entscheidungsschlacht der Raum für die wickelung der Artillerie außerordentlich knapp bemessen ist: unfehlbar den sich Batterien anderer Abtheilungen zwischen die zuerst mit großen schenräumen aufgestellten Batterien einschieben müssen und dadurch eine eitliche Führung erst recht unmöglich machen.

Der Verfasser nimmt daher mit voller Berechtigung die Vereinigung Batterien einer Abtheilung (Batterie-Division, Corps-Artillerie-Regiment) etwas Gegebenes, als den Ausgangspunkt für seine weiteren Betrachtungen an.

Recht lebhaft führt er uns jene Schwierigkeiten vor, welche sich beim einsamen Wirken mehrerer Batterien in der Befehlsgebung, Aufstellung Batterien und Feuerleitung ergeben, und gibt Mittel an, wie dieselben lweise zu beheben sind.

Eine der größten Schwierigkeiten bei der Feuerleitung bleibt immer Beobachtung am Ziele. „Welche Maßregeln der Abtheilungs-Commandeur t, damit die Batterien sich gegenseitig möglichst wenig in der Beobachtung en, hängt von den jeweiligen Verhältnissen ab. Es können wohl verdene Mittel zur Auswahl vorgeschlagen werden, aber keines wird für alle e passen. Damit zeigt er den einzig richtigen Weg, der zu einem günstigen ultat führen kann — die Übung.

Ächt aus dem Wesen der Artillerie herausgegriffen ist folgender Satz: „Es ist ein weitverbreiteter Irrthum, zu glauben, dass das sofortige ftreten einer überlegenen Zahl von Batterien schon einen nennenswerten

Einschießen zu weit geht der Verfasser auf der Suche
um den Nachtheil einer schwierigen Beobachtung unschädlich
wenn er von dem genauen Einschießen nach den Schießregeln

Nach unserer Meinung ist das genaue Einschießen nach d
nichts Ideales. Das Einschießen nach den Schießregeln ist für
Verwertung bestimmt, und das Resultat, welches sie verfolgen, is
auch erreichbar.

Für einen guten Artilleristen beginnt das eigentliche Ei
— in Österreich — mit dem Gruppenschießen, in Deutschl
Einschießen der engen Gabel. Erst damit wird der mittl
jene Lage zum Ziele gegeben, welche die für die Praxis m
Wirkung einer Serie von Schüssen verspricht. Und „man ka
eines Theiles seiner Wirkung freiwillig begeben, um des anderen
zu sein", zumal „der andere" bei Anwendung von Salven m
von 100 oder gar 200*m* auch fraglich werden kann.

Die Artillerie hat sich ebenso wie die Infanterie vor Munit
dung zu hüten.

Aber nicht allein in der Erschwerung des Beobachtens,
fasser, sondern auch in der des Richtens machen sich die Fric
die durch den Gebrauch der Artillerie in großen Batterien
werden.

Damit berührt er eine zweite für die Ausbildung der Arti
Frage: die Ausbildung der Artillerie im Schießen
dung von Hilfszielen, und drängt mittelbar, wenn er
flüchtig berührt, weiter zur dritten Frage: zur Ausbildung de
im Schießen hinter Masken.

In Österreich sind die Richtübungen mit Hilfsziel ins
vorgeschrieben, deren praktische Verwertung reducirt sich j
Wissens, auf 2 bis 3 Schüsse, welche programmäßig bein
schießen zur Instruirung einer ganzen Batterie-Divisi

tellung einer Abtheilung nach einer gegebenen, einfachen und
ıen Idee mit Markirung der Ziele muss daher häufig geübt
, soll sie fruchtbringend sein, bis in die letzten Details durch-
nindestens besprochen werden.
den jüngsten Kriegen gemachten Erfahrungen hinsichtlich der
n Schießen und der Mittel, sie zu überwinden, sind „sehr
n deutsch-französischen Kriege war eine taktische Feuer-
rhanden, eine technische dagegen, wie sie heute nöthig
:h ergebenden Reibungen zu überwinden, war nicht zu erkennen.
)hne bespricht weiters, wie wenig die Manöver und selbst die
ischule geeignet sind, die Erkenntnis jener Mittel zu fördern, welche
iten der Feuerleitung großer Artillerieverbände beheben würden.
Schießübungen im Abtheilungsverbande können dieselben
Anschauung bringen.
dann einige Gesichtspunkte an, die hiebei zu berücksichtigen
n sind für jede Artillerie, welche diese Übung in größerem
zuführen gedenkt, nachahmungswert.
Skizzirung der auf diesem Gebiete bereits gemachten Versuche
bezugnehmenden Literatur interessirte uns zunächst zu erfahren,
ın den Maßnahmen wisse, die wir (in Österreich) zur Klärung
igen Frage bis jetzt ergriffen haben. Wir fanden außer den
mentarischen Bestimmungen und dass jährlich pro Regiment
ie-Division (auf Friedensstärke, wofür pro Batterie 28 Schuss,
Batterie für sechs Geschütze 36 Schuss ausgeworfen sind),
ıngabe. Es ist dies die einzige Übung, welche bei uns durch-

h zeigt uns der Verfasser noch den Weg, wie beim Abtheilungs-
übt werden könnte.
hier von der ganz richtigen Anschauung aus, dass man bei der
Übungen den Grundsatz festhalte: die Schwierigkeiten
zu steigern.
urze Auszug möge genügen, um die Aufmerksamkeit aller,
der Artillerie-Officiere auf das Büchlein zu lenken und es
empfehlen. Major Čenna.

über das k. k. Feld-Artillerie-Materiale M. 1875.
e. Herausgegeben vom k. k. Hauptmann Franz Zejbek. Wien 1886.
ınsverlag bei L. W. Seidel & Sohn, k. k. Hofbuchhändler.
; des Anschauungs-Unterrichtes braucht wohl, bei den gegen-
hten sämmtlicher Instructoren über diese Unterrichtsmethode,
ıders hervorgehoben zu werden.
ssen Lehrgegenständen — und zu diesen dürfte wohl auch der
das Artillerie-Material zu zählen sein — lässt sich sogar eine
terweisung gar nicht erhoffen, wenn man hiebei nicht in erster
ı ausgedehntestem Maße auf diese einfache und wirksamste
lectirt. Dies ist auch der Grund, weshalb unsere Dienstbücher
enthalten, den Unterricht mit der Mannschaft, wo nur immer
n Geschützen und Fuhrwerken vorzunehmen.

Nachdem dies aber öfters, infolge der Witterungsverhältnisse, nicht
führbar ist, so enthält auch unter anderem die Vorerinnerung zum Ar
Unterricht für Kanoniere der Feldbatterien die Bestimmung: „Beim Un
sind als Lehrmittel die Schulmunition, die Geschütz-Ausrüstungsgegens
vorhandene richtige Modelle und Zeichnungen zu benützen."

Wie es um die Modelle bestellt, weiß jeder Truppen-Officier: die A
lungen sind eben nicht in der Lage, sich dieselben anzuschaffen.

Die Anfertigung von Zeichnungen ist eher durchführbar, und es
auch von einzelnen Truppenkörpern in dieser Hinsicht Bedeutendes ge

Solche Leistungen müssen aber rühmend hervorgehoben werden,
deren Unternehmer denselben die bekanntlich sehr knapp bemessene Zei
Muße zum Opfer zu bringen haben.

Mit Rücksicht darauf, sowie auf den Umstand, dass nicht jede
abtheilung in der glücklichen Lage ist, über mit ausreichendem zeichne
Geschicke begabte Kräfte zu verfügen, hat der Besitz solch' instructiver
angefertigter Zeichnungen stets zu den Ausnahmen gerechnet werden

Hauptmann Zejbek hat sich daher ein unschätzbares Verdienst
die vor ungefähr zehn Jahren erfolgte Herausgabe seiner „Wandtafeln
das k. k. Feld-Artillerie-Materiale M. 1875" erworben. Gegenwärtig er
dieses Werk in seiner zweiten Auflage, was von mancher Seite freudig b
werden dürfte: sind doch eine ziemliche Anzahl neuer Abtheilungen auf
worden: stellt sich doch bei manchem lange gebrauchten Exemplare das Be
einer Erneuerung heraus u. s. w. Dazu kommt, dass die neue Auflage
ersten gegenüber eine Vermehrung erfahren hat.

Neu hinzugekommen sind die Tafeln: „Train- und Reserve-Fuhrwerk
„Ausrüstungsgegenstände der Feldkanonen". Eine wesentliche Bereicherung
die Tafel über die Schussarten und das Einschießen etc. erfahren, mehr
Änderungen in der Anordnung des Dargestellten und Zugaben von D
bei anderen Tafeln gar nicht zu gedenken.

Die Darstellungen sind, wie dies von der ersten Auflage her b
ist, sehr instructiv und schön ausgeführt und, wo thunlich, in solcher
ausgeführt, dass sie selbst in größerer Entfernung deutlich wahrgen
werden können.

Einzelne kleine Fehler, wie beispielsweise an der Aufprotz-Hak
und den Bremsbacken des Colonnen-Munitionswagens und an der Zünd
des 8*cm* Hohlgeschosses, wird jeder, der an der Ausführung so comp
und mannigfaltiger Darstellungen gearbeitet hat, gerne verzeihen; übrigen
dieselben von so untergeordneter Bedeutung, dass sie für die Beurtheilu
Werkes absolut nicht in Betracht kommen können.

Diese Wandtafeln sind für Lehrzwecke von hoher Bedeutung.

Den Artillerie-Truppenkörpern, den Militär-Bildungsanstalten, O
Schulen der verschiedensten Waffengattungen und allen jenen, welche
Artilleristen (Einjährig-Freiwillige) zu werden gedenken und sich
Civilstande für ihre Militär-Dienstzeit vorzubereiten wünschen, können
„Wandtafeln" nur bestens empfehlen. Den verdienstvollen Herrn Aut
können wir zu seinem voraussichtlichen Erfolge nur von ganzem He
glückwünschen.

Oberlieutenant Kuch

Illustrated Naval and Military Magazine. A monthly journal devoted to all subjects connected with Her Majesty's Land and Sea Forces. (Printed and published for the proprietors by W. H. Allen & Co., 13 Waterloo-Place, London.)

Die uns vorliegenden fünf Hefte dieses Monatsjournales bergen in ihren ten einen reichen Stoff ebenso interessanten, als belehrenden Inhalts, so wir nach Durchsicht der umfangreichen Hefte durch die Lektüre derselben auf zufriedengestellt waren.

Nach der Mannigfaltigkeit des Inhaltes sowohl, wie Anlage und Behand- des wechselnden Stoffes kann man dieses Journal den gleichartigen des und Auslandes ebenbürtig an die Seite stellen.

Streng wissenschaftlich gehaltene Essays, welche, dem specifisch eigenen akter des Landes entsprechend, wohl zum größeren Theile maritimen ltes sind, und die vielen brennenden Fragen auf diesem weitgedehnten ete in fachmännisch gründlicher Weise besprechen, wechseln mit histo- en Rückblicken auf die militärische Vergangenheit Großbritanniens und nerungen an seine nationalen Heldengestalten; außerdem füllen die Spalten mit überreicher Fülle ausgestatteten Hefte Aufsätze und Abhandlungen des hiedensten Inhaltes, welche nicht nur den mit den Verhältnissen vertrauten r zu fesseln imstande sind, sondern auch für jeden gebildeten Militär von ss nicht abzusprechendem Interesse erscheinen.

Abgesehen von den verschiedenen Reproductionen von anziehenden militär- nschaftlichen Aufsätzen, welche in übersichtlicher und compendiöser Weise rgegeben sind, finden alle wichtigen Fragen der modernen militärischen atur anderer Staaten gleichfalls hier ihre Besprechung in ganz zweck- ger Weise.

Von den hervorragenderen Beiträgen, welche den Inhalt des Journales ücken, verdient entschieden an erster Stelle ein Aufsatz „Die canadische ic-Bahn und ihr strategischer Wert für England" erwähnt zu werden. allgemein einleitenden Worten, welche die englischen Colonien in Nord- ka betreffen, verweilt der Autor (Major C. Cooper) einen kurzen Augen- bei den Küstenprovinzen, welche die Verbindung Englands mit dem kanischen Continente bilden, beleuchtet den hervorragenden Wert der diese Provinzen führenden Zweigbahnen und übergeht dann auf die, erst n letzten Jahren erbaute, bis jetzt größte Eisenbahnlinie der Welt, die lische Pacific-Bahn, deren Ausdehnung gegen 3000 engl. Meilen beträgt, deren Erbauungskosten sich auf die enorme Summe von 140 Millionen Dollars fen, entwickelt nun in sachlicher Weise, vom militärischen Standpunkte die eminenten Vortheile dieser Bahn, welche, Quebec mit Vancouver ver- nd, den mächtigen Körper Nordamerikas an seiner breitesten Stelle durch- eidet, und dadurch das letzte noch fehlende unschätzbare Bindeglied der tigen Verbindungslinie bildet, welche das große Inselreich mit Indien, a und Australien in directen innigen Contact bringt. Auf diese Weise es England ermöglicht, Truppenverschiebungen innerhalb der staunend en Zeit von 11 bis 25 Tagen nach seinen dortigen Colonien zu bewerk- igen. In weiteren Ausführungen bespricht der Autor noch die Wichtigkeit Befestigung dieser Eisenbahnlinie, deren Durchführung auch bereits begonnen

hat, und illustrirt die Richtigkeit seiner hierauf begründete
ein interessantes Beispiel aus dem Insurrectionsversuche
welcher Zeit die Bahn erst zu drei Fünftheilen ausgebaut

Von historisch besonderem Interesse qualificiren sich
Abhandlungen: „Die Parlaments-Generäle aus dem großen
XVII. Jahrhunderts“ und „Nationale Erinnerungen an d
durch welche beiden kriegsgeschichtlichen Wiedergaben j
Schlachten den Helden Englands mit Lorbeer bekränzte el
gesetzt werden.

Eine lehrreiche und fesselnde Studie über die Ent
Fortschritt der britischen Armee, angefangen von der sächsis
in den bisher publicirten Theilen des Wissenswerten so vi
Interesse den noch vom Autor angekündigten Fortsetzungen

Wissenschaftliche Essays über die im In- und Ausla
mannigfachen Versuche haben in reicher und doch sorgsa
wahl hier ihren Platz gefunden; so jene mit Panzergeschossen
Panzerplatten, Versuche mit der bekannten Zalinski'schen pne
Durchführung von Versuchen auf dem Gebiete der modernen
deren Anwendung für militärische Zwecke, Details über die
Gebisses, welches sowohl zum Reiten als zum Fahren, ei
Kurz alle Gebiete der Technik und des Wissens, soweit sie
militärischen intellectuellen Lebens streifen, finden hier
anerkennenswerte Vertretung.

Von den Reproductionen aus heimischen militär-liter
sei unter anderem eine recht compendiöse Zusammenstellun
in Österreich eingeführten Belagerungs-Artillerie-Materiales
welcher als Einleitung die Geschichte der Stahlbronze voraus
in welcher dem erfindungsreichen General Uchatius ein
Nachruf gewidmet wird.

Aber auch der sogenannten schönen Literatur sind di
liegenden Journales geöffnet, welche durch eine Reihe th
Reminiscenzen, theils direct belletristischer Aufsätze rep
Mit einem schönen Farbendruckbilde und mehreren gelu
nungen versehen, gibt z. B. ein kurzer Artikel „Deutsche
den Ursprung und das mythische Wesen dieser frei und
deutschen Söldner in gewinnender Weise bespricht — deren
dreißigjährigen Krieges zu Ruf und Ansehen, aber auch zu
ganz treues Bild jener nur mehr in märchenhafter Erin
harmlosen und doch gleichzeitig gefürchteten Sorte von
einer fernen Vorzeit.

Humoresken, humoristische Darstellungen aus dem

fangen haben, so können wir nur erneuert wiederholen, was wir schon
gesagt: „*The illustrated naval and military magazine*“ erfüllt seinen
strebten Zweck, den Leser nach allen Richtungen hin zu orientiren, in
entsprechender Weise. Oberlieutenant Johann Maudry.

ustrirte Geschichte der k. k. Armee in ihrer culturhistorischen Bedeutung von der Begründung bis heute. Herausgegeben von Gilbert Anger. Lieferung 1—8.

Es ist nicht das erste Werk dieser Art, welches in die Öffentlichkeit
: Meynert, Ziegler, Müller, d'Allemand haben vor Jahrzehnten
egene ähnliche Werke in Wort und Schrift herausgegeben, ja Gräfer hat
n zu Ende des vorigen Jahrhunderts auf Grund kriegsarchivalischer
schung dieses Thema bearbeitet. Wenn aber diese Arbeiten wenig verbreitet
nahezu unbekannt sind, so liegt der Hauptgrund hievon in ihrer zu hoch
altenen, wissenschaftlichen oder zu trockenen Durchführung des Gegen-
des, welcher nunmehr — seit der allgemeinen Wehrpflicht — Gemeingut
Volkes geworden ist.

Diese Klippe hat nun Anger geschickt zu umschiffen gewusst, das
sthümliche, das Populäre tritt in den Vordergrund, er belehrt erzählend,
schildert mehr mit dem Stifte des Zeichners als mit dem trockenen Worte
das Interessante ist ihm wichtiger als das Wichtige, die Anekdote vor-
ner als die historisch verbürgte Thatsache: wenn hiebei die Wahrheit und
senschaft mitunter zu kurz kommen, so schadet das dem Leserkreise seines
hes wenig. Dieser Leserkreis ist das große Publicum, das Volk in allen
en Schichten, und dieses will lesen — nicht studiren.

Von diesem Standpunkte aus kann man das Unternehmen als ein
kliches, sogar patriotisches nennen, und es wäre zu wünschen, dass das
h eine möglichst große Verbreitung fände, um, wie die Vorrede sagt, für
Ideale der Menschheit: für Vaterland und Freiheit, zu begeistern und
nesmuth und Treue zu wecken.

Wenn solche Tendenzen vorwiegen, darf die Sonde des Kritikers nicht
tief eindringen.

In den ersten Heften, welche die Zeit bis Karl V. schildern, konnte der
igens ungenannte Verfasser dem Titel des Buches nicht gerecht werden,
l es damals bekanntlich keine k. k. Armee gab, und solche erst im Ent-
nen war; dafür wird der Leser durch eine kurze Kriegschronik, durch die
chickte Vorführung des Heerbannes, des Ritterthums, des hussitischen
egswesens, der Landsknechte etc. reichlich entschädigt, aber durch etwas
ausgedehnte Citate aus Suchenwirth und anderen Dichtern vom eigent-
nen Gegenstande abgezogen, um durch gute Anekdoten, wie jene von
ann, Gaillinger, Lueger, Swehla, dem Bärenhäuter Georg Thal-
imer, den Heerpfeifer Gämperl etc. wieder versöhnt zu werden. Ein Vor-
ren solcher Figuren, wie Gämperl, Jiskra v. Brandeis und anderer,
nbar der Phantasie des Zeichners entnommen, hätte aber unterbleiben können.

Überhaupt wäre in den Zeichnungen mehr Auswahl und Ordnung er-
nscht. Auf pag. 41, Figur: „Ritter mit Fähnlein“, scheint eine arge Ver-
nung des Begriffes Fähnlein unterlaufen zu sein. Die auf pag. 48 abge-

les Feuerwerkswesens in den letzten 50 Jahren. zum 8. September 1886. Berlin 1886, Mittler & Sohn.

.

nannte Verfasser dieses Werkchens, ein Artillerie-Officier, stlicher Beziehung zum Feuerwerkspersonal gestanden hat, seiner Personalkenntnis und gestützt auf zuverlässige Quellen rze eine Geschichte des Feuerwerkswesens in Preußen, welche 1836 bis 1886 umfasst.

htlicher Weise werden die Organisation des Feuerwerks- Errichtung und Entwickelung der Oberfeuerwerkerschule, die ersonales in den Feldzügen 1864, 1866 und 1870/71 etc.

gende Werk bildet eine lesenswerte Bereicherung der militär- iteratur.

Hauptmann Perlizh.

mitrailleuses et canons à tir rapide dans les de terre et dans la marine, par Gustaf Roos. bourg, Novembre 1886.

ublication dieser Broschüre beabsichtigt Mr. Roos, der rührige der „*Nordenfelt Gun Company*“, sein auf langjährigen ahrungen basirendes Theil zur Discussion einer jüngst auf die Tagesordnung gebrachten Frage beizutragen, d. i. die Maschinengeschützen im Land- und Seekriege als voll- darzustellen. In erster Linie wird dies bezüglich der Mitrail- indem zunächst in kurzen Worten die Ursachen des seiner- e Kriegswaffen wachgerufenen Misstrauens vorgeführt und e von Thatsachen angeschlossen wird, um zu beweisen, dass n Standpunkte der Technik erstere Ursachen als gänzlich en werden könnten.

streitbare Wert der Mitrailleusen für den Festungskrieg ist llen Mächten durch Verwertung der vorhandenen, resp. An- derlei Waffen für diesen Zweck vollkommen anerkannt worden. enige Anzeichen für die geplante Verwendung derselben im den, für welche Mr. Roos die Mitrailleusen weder als Ersatz och der Feldgeschütze bestimmt sehen will, sondern ihren sondere Fälle befürwortet, wo weder die Infanterie, noch die gewünschte Wirkung produciren können.

finden gegenwärtig in England Versuche der Zutheilung zur Infanterie und Cavallerie statt, wie auch Italien solche t-Whitney für den Positions- und Gebirgskrieg beschafft scheint im übrigen jede Thätigkeit der Mitrailleusen im er ausgeschlossen. —

Is die Besprechung der Mitrailleusen erscheinen uns jedoch des Werkchens über die neueste Schöpfung der Artillerie- Schnellfeuerkanonen, bezüglich deren Construction jüngster

Zeit in die Reihe der Concurrenten: Nordenfelt, Hotchkiss (beide
geprobten Systemen), Armstrong, Albini, Gardner, auch Krupp
Wenn nun auch die Schnellfeuerkanonen, gleich den Mitrailleusen,
schwung heute ausschließlich den Bedürfnissen des Seekrieges
für welchen sie auch allseits schon in ausgedehnter Verwendung
mögen sie doch auch für den Landkrieg vielleicht gute Dienste leis
Mr. Roos erörtert demnach auch die verschiedenen Fälle ihrer Ver
Küstenwerken, in festen Plätzen, endlich im Gebirgs- und Feldkriege,
z. B. als Cavalleriegeschütz.

Dass er in seinen Ausführungen die Vorzüge des durch ihn
Systems Nordenfelt jenem von Hotchkiss gegenüber auch jeder
hervorhebt und sich diesbezüglich namentlich auf das Urtheil de
Brialmont stützt, scheint uns im allgemeinen und — nach den vo
gebrachten nichtofficiellen Daten — insolange auch sonst ganz erk
uns nicht eigene Versuchsresultate gegentheilige Aufschlüsse biet

In den drei Figurentafeln der Broschüre sind verschiedene Mo
vom Gewehr- und größeren Caliber, dann mehrere Schnellfeuerka
sämmtlich Waffen des Systems Nordenfelt — bildlich dargestellt.

Im ganzen orientirt das Werk recht gut über das Stadium, in
gegenwärtig die Maschinengeschütze System Nordenfelt gelangt sind.

Hauptmann Hol

Batteriedienst 1887. Brünn 1886.

Das uns vorliegende, vom Commandanten der schweren Batterie N
Herrn k. k. Hauptmann Wilhelm Ranciglio, verfasste Büchlein, bildet ein sc
wertes Vademecum für Batterie-Commandanten und Batterie-Officier
es die für den ausübenden Batteriedienst wissenswerten Daten und e
reichende Anzahl Vormerkblätter enthält. Es ist bei durchwegs e
Ausstattung in Taschenformat gehalten, im Selbstverlage des Verfa
schienen und zum Preise von 1 fl. zu beziehen.

Gerne hätten wir uns auf eine nähere Besprechung dieses B

dien über die taktische und artilleristische Bedeutung der „Masken" (Verdeckungen) für den Feldkrieg von Gustav Ritter von Lauffer, Hauptmann und Batterie-Commandant in der k. k. schweren Batterie-Division Nr. 3, Besitzer des Militär-Verdienstkreuzes (K. D.). Wien 1887.

Die Broschüre bildet eine Sammlung mehrerer von deren Verfasser in Officiersbesprechungen gehaltener Vorträge und behandelt:

1. die taktische Bedeutung der Masken; 2. deren artilleristische Verwendung.

Um die taktische Bedeutung der Masken klarzulegen, gibt der Verfasser erst ein Bild des Gefechtsganges, wie er sich bei Anwendung neuerer Waffen wohl bei der Infanterie, als Artillerie gestalten dürfte, betont, dass die den Einbruch in die feindliche Stellung vorbereitende Artillerie den Nahangriff der eigenen Infanterie wegen der natürlichen Streuungen ihrer Geschosse nicht direct unterstützen könne, ohne die eigenen Truppen zu gefährden und befürwortet auf Grund dieser Thatsache, die Artillerie solle von diesem, durch das Schnellfeuer der Infanterie markirten Momente an ihr Feuer um 300—400 Schritt über die Feuerlinie des Vertheidigers verlegen. Wir glauben, dass dieser Vorschlag doch nur in jenen speciellen Fällen berechtigt sei, in welchen die Anmarschlung oder der Anmarsch feindlicher Reserven gegen die Einbruchsstelle seitens vollkommen sichergestellt ist, und sind der Ansicht, dass eine Artillerie ehe eine ihr unbekannte Terrainzone durch längere Zeit beschießt, ohne die Überzeugung zu haben, dass sich in derselben auch ein ihrer würdiges befinde, ihre Munition vergeudet und Gefahr läuft, im wichtigsten Momente Schlacht ein nutzloses Fuhrwerk zu sein. —

Welche Wahrscheinlichkeit liegt wohl vor, dass die anrückenden Reserven dem vereinten Massenfeuer der Infanterie und Artillerie mit Aussicht auf eine Verluste aussetzen werden, wenn sie die Entscheidung wenige hundert Schritte seitwärts der so vehement beschossenen Einbruchstelle durch einen gen Flankenstoß auf den Angreifer herbeiführen können?

Das Exercir-Reglement für die k. k. Artillerie verlangt für diesen Entscheidungsmoment das Vorziehen einzelner Batterien, sowie die Beschießung der noch intacten Artillerie des Vertheidigers, welche ihrerseits alle Kräfte aufbieten muss, um den directen Angriff auf die Einbruchstelle abzuwehren.

Verfasser bespricht nun weiter, recht zutreffend, den Wert der Masken für Angreifer und Vertheidiger, die Eintheilung derselben nach den anzuwendenden Richtmethoden, deren Schutzwert, Anwendung im Gefechte, Einfluss auf die Präcision des Schießens und die Feuerleitung, endlich die Art, wie Aufstellungen hinter Masken von der Artillerie bezogen werden sollen, und macht dabei manche recht interessante Bemerkung über die Art der Aufklärung maskirter Ziele.

Mag der Autor auch in manchen Fällen, namentlich im Hinblick auf den Feldkrieg zu weit gegangen sein, so zeigt die Broschüre doch deutlich, dass er sich diesem Gegenstande mit außerordentlichem Eifer und Sachkenntnis widmet, alle hiebei vorkommenden Hindernisse und Hilfsmittel wohl erwogen

habe, und wir glauben demnach auch, das vorliegende Werkchen allen Artill... Officieren, insbesondere jenen der Festungs-Artillerie, bestens empfehlen zu können. Brandstätter, Major.

Die Befestigung und Vertheidigung der deutsch-russischen Grenze.

Die Befestigung und Vertheidigung der deutsch-französischen Grenze.

Dem deutschen Volke dargestellt von einem deutschen Officier. Berlin 1887. Ernst Siegfried Mittler & Sohn.

Wie schon aus dem Titel ersichtlich, sind die beiden in 3. Auflage vorliegenden Broschüren vornehmlich für deutsche Leser berechnet.

Das actuelle Interesse jedoch, welches der behandelte Stoff allseits beansprucht, rechtfertigt die Empfehlung dieser Studien auch für außerdeutsche Kreise, welchen damit in einfacher, populärer Darstellung ein knappes Bild der beiderseitigen Verhältnisse geboten wird.

Eine kurze Einleitung ist je der politischen Situation, dann der Besprechung der Grenzen gewidmet, an welche sich eine Würdigung des Eisenbahnnetzes, insoweit dasselbe vor allem für den strategischen Aufmarsch der Armeen in Betracht kommt, anschließt. Es folgt dann die Erörterung der möglichen Angriffsrichtungen, mit den entsprechenden Hindernissen und Befestigungen.

Die Würdigung der beiderseitigen Verhältnisse ist klar und trotz des beschränkten Rahmens der vorliegenden Arbeit ausreichend begründet.

Zu bemerken wäre zu den russischen Befestigungen, dass nicht Lutsk, sondern Dubno in neuester Zeit befestigt wurde, und der Ausbau von Warschau zur Lagerfestung, nach übereinstimmenden Nachrichten verschiedener Journale, nahezu beendet zu sein scheint.

Eine wohlthuend objective Beurtheilung erfahren die strategischen Verhältnisse an Deutschlands Westgrenze.

Ferne von Selbstüberschätzung, obgleich mit berechtigtem Selbstbewusstsein, würdigt der Verfasser die hervorragenden Fortschritte der Franzosen auf militärischem Gebiete seit dem großen Kriege, wobei auch, in voller Übereinstimmung mit unserer eigenen Ansicht, die so gerne geleugnete Bedeutung der französischen Befestigungen in einem künftigen Kriege sachgemäß hervorgehoben wird.

Da zum Verständnis des Inhaltes jede neuere gute Karte der betreffenden Ländergebiete genügt, wurde von Beifügung einer Karte Abstand genommen.

Wir empfehlen diese Broschüre als interessanten Beitrag zur einschlägigen Literatur unserem Lesekreise.

Victor Fiebich, Hauptmann.

nuale per l'artiglieria da campagna del Maggiore C. Volpini, commandante la 1ª brigata d'artiglieria a cavallo. Roma 1887. Voghera Carlo. (Preis 3 Lire.)

Der uns schon aus dem Jahre 1879 durch seine „*Ricordi per gli uffi- d'artiglieria da campagna*" bekannte Autor hat mit seinem vorliegenden uale ein recht handliches Taschenbuch für den Officier der italie- hen Feld-Artillerie geschaffen, das auf 295 Kleinformatseiten einen sehr edehnten, in nachstehenden Capiteln behandelten Stoff umfasst:

1. Rekrutirungsgesetz;
2. Organisation des Heeres;
3. Administrationswesen (Gebüren);
4. Rohre — Munition — Fuhrwerke;
5. Pferde — Beschirrung;
6. Blanke und Handfeuerwaffen;
7. Pulver — Explosivstoffe — Feuerwerkskörper — Transport;
8. Seile — Knoten etc.;
9. verschiedenartige Instructionen;
10. Felddienst;
11. Dienst und Verwendung der Feld-Artillerie im Kriege;
12. Feld-Fortification;
13. Militär-Brücken;
14. Schießen;
15. Hygiene;
16. Winke aus der Pferdekenntnis;
17. verschiedene Informationen.

Von diesen Capiteln beschränkt sich das vierte jedoch nicht bloß auf üsten-, Festungs-, Feld- und Gebirgs-Geschütze Italiens, es enthält auch die wissenswertesten Daten über die Feld-Geschütze und Munition Frank- s, Österreichs, Deutschlands, Russlands und Englands in übersichtlicher rmenstellung.

Offenbar war der Verfasser bemüht, seinen Kameraden das Mitnehmen zerstreuter Vorschriften und Instructionen in's Feld entbehrlich zu m; wenngleich es sich unserer Controle entzieht, in welchem Maße ihm uch gelungen, so ist doch anderseits gewiss, dass dieses, außerdem auch ck ausgestattete Taschenbuch gar vieles enthält, worüber sich auch Leser in Kürze über das italienische Heer, speciell aber über dessen rtillerie, Raths erholen könnten.

M. Křiwanek, Hauptmann.

t unterricht in der Pferdekenntnis. Bearbeitet von P. Brand, berrossarzt im 2. Brandenburgischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 18. lit 52 in den Text gedruckten Holzschnitten. Zweite vermehrte und erbesserte Auflage. Frankfurt a. O. 1885. Waldmann.

einfacher und sehr leicht fasslicher Weise schildert der Verfasser sseuswerteste aus dem so weiten Gebiete des Pferdewesens, um dem

Dies zur Begründung der Hoffnung, dass das hübsche in unserem Kreise seine Schätzer finden möge.

M. Křiwanek.

Übersicht der verschiedenen Benennungen der Truppentheile seit den ältesten Zeiten. res sation bis zum 1. Juli 1886. Ein Beitrag zur deutschen Heeres. Nach Actenmaterial bearbeitet von G. Lieut. a. D. Berlin 1886. Herm. J. Meidinger.

Der uns vorliegende Beitrag zur Geschichte des deutsch fasst die preußische Armee seit dem Tilsiter Frieden, die säch ältesten Zeiten (1670) die württembergische seit 1807 und Armee seit dem Jahre 1682. Der Autor hat nicht allein di ehemaligen Benennungen der einzelnen Truppentheile in sein Wer sondern es ist in demselben auch die Zugehörigkeit der Trupp Inspection, dem Armee-Corps, der Division und der Brigade nä Diese mit viel Fleiß und Ausdauer verfasste Übersicht dürfte Jenen ein willkommener Behelf sein, welche beim Studium der erwähnten Armeen die Benennungen einzelner Truppentheil ältesten Zeiten verfolgen wollen.

Wir können daher dieses Werk als nützliches Nachsc bestens empfehlen. M. Křiwanek,

d-Artillerie der Zukunft. Zeitgemäße Forschungen. Berlin 1887.

aus den allerletzten Kriegen gewonnenen Erfahrungen für die
ng der Artillerie genügen nicht mehr. Eine Vorahnung bemächtigt
mtlicher Artillerien, dass in einem künftigen Kriege die an sie
Anforderungen weitaus größer werden dürften und dass ihre
fähigkeit das bis jetzt Usuelle um Namhaftes übersteigen müsse.
ion, Ausbildung und Führung müssen auf neue Fundamente auf-
erden, und in allen übrigen Zweigen ihrer Entwickelung kann nicht
rtgeschritten werden, um nach menschlicher Voraussicht sagen zu
Die Artillerie sei ihrer künftigen Aufgabe gewachsen.

Broschüre „Die Feld-Artillerie der Zukunft" stellt sich die Aufgabe
, was der Artillerie in allen ihren Zweigen noththue, und bemüht
Wege zu zeigen, wie diesen Bedürfnissen abzuhelfen wäre. Obwohl
schließlich die Verhältnisse der deutschen Artillerie in Erwägung
erden, so sind nichtsdestoweniger die daraus sich ergebenden Dar-
für alle Artillerien beachtenswert.

ich der erste Satz: „Die von der Entwickelung unseres Heer- und
ens eingeschlagene Richtung drängt die Artillerie mehr als
in den Vordergrund" ist charakteristisch für das ganze Werk.
acht Abschnitten bespricht der Verfasser fast alle dem Wesen der
anhaftenden Fragen. Er versucht dabei zur Anschauung zu bringen,
n Wechselbeziehungen dieselben zur rapiden Entwickelung der Waffe
d gibt die Mittel zu deren Lösung im Sinne der gesteigerten An-
n an.

drei ersten Abschnitte behandeln das Gefecht.

che Behauptung mag hier dem Nichtartilleristen gewagt erscheinen,
s man billigerweise jedem gestatten, insolange keine genügend über-
Erfahrungen vorliegen, aus richtig gestellten Prämissen Schlüsse zu
f das, was sein — und nicht sein könnte. Jedenfalls kann die
t des Ausspruches, dass „die Wirkung des Feuers meist das Gefecht
n wird" und dass „die blanke Waffe mit Leichtigkeit die Ernte
hat, welche das Geschoss aussäete" nicht angefochten werden.
s erschütterndes Massenfeuer zunächst der Artillerie und dann dieser
nfanterie zusammen ist es also, „wie der Verfasser sagt", was den
der Zukunft den charakteristischen Stempel aufdrücken wird."

in den Abschnitten II und III („Grundzüge der Artillerie-Taktik"
mische Leitung der Artillerie im Felde") entwickelten Anschauungen
n auch nicht ganz neue, so doch bis jetzt wenig gewürdigte. Von
agweite, nicht für die Artillerie allein, sondern hauptsächlich für
ruppenführer sind die Erörterungen über Divisions- und Corps-
Es ist nicht zu leugnen, dass noch manche Truppenführer von der
Nothwendigkeit einer Artillerie-Reserve nicht ablassen können und
oft die Corps-Artillerie in diesem Sinne verwendet wissen wollen.
dieser Auffassung, welche in einem künftigen Gefechte verhängnisvoll
nnte, entgegenzutreten, erscheint die Auflassung der Corps-Artillerie
tigt.

gelangen müssen. Diese Mittel sind im Wesentlichen", wie
„Deckung, Schießkunst, Feuerleitung", und wir fügen mit
Vorgesagte hinzu: wo es nicht schon geschehen ist, eine leic
Organisation. Obwohl die Deckung eine wichtige Rolle kü
so können wir doch nicht mit dem Verfasser darin übe
„Deckung und Wirkung gleichwertig nebeneinander stehen".
Streben nach guter Wirkung dem Streben nach Deckung
zugehen, und sind wir der Ansicht, dass künftighin noch
um jeden Preis erzielt werden müsse". Abgesehen davon,
betonte Wichtigkeit der Deckung leicht im Ernstfalle bei Einw
Feuers zu einer unverantwortlichen Langweiligkeit führen u
zum Nachtheile des Gefechtes ausschlagen kann.

Die letzten fünf Abschnitte behandeln die Thätigkeit
alle jene Vorbereitungen und Maßnahmen, womit die Artille
die für den Krieg gewünschte große Leistungsfähigkeit gebrac

Es ist eine bekannte und berechtigte Thatsache, da
genug verlangt werden kann, um sich im Kriege die größt
des Erfolges zu sichern. Doch das Verlangen und Wünsc
gegebenen Mitteln im Einklange stehen, denn wo dieser Ei
schellt auch der beste Wille an der Macht der realen Verl

Dieser Gedanke ist den vortrefflichen und sachgemäß
im IV. und V. Abschnitte (Organisation, Etats) zu Grunde ge
zeigt hier, dass noch mancher Wunsch im Interesse der Schl
tillerie realisirt werden müsste, obwohl er es sich nicht ve
„gleichzeitig Anforderungen an die Staatscassa gestellt werde
der Verfasser bei der Organisation anführt, dass die Gewöhnun
zu unterschätzen sei, weil „bei keiner Waffe die persönli
in einem ausgedehnteren Maße Platz greifen muss als
und diesbezüglich „an die Summe von Befehlen und Me
„welche beim Einnehmen einer einzigen großen Artilleri

eichend gegenüber zu stellen und daraus zu constatiren, wie bei sich bleibender Zahl von Officieren und Chargen eine Batterie zu 8 und eine eilung (Batterie-Division) zu 24 Geschützen nur noch auf Kosten Wirkung existenzberechtigt sind.

Für den Artilleristen besonders anregend sind die im Abschnitte VI affnung) fachmännisch knapp und klar besprochenen Detailfragen als: richt des Feldgeschützes und Munitionswagens, Einheitsgeschütz, Einheitsoss, Liderung, Zündung, Hilfsmittel zum Richten, endlich Bewaffnung Fußmannschaft".

Wir können nicht unterlassen, bezüglich der Zündung den Verfasser eise zu citiren, er sagt: „Häufige Versager legen das Feuer auf bewegliche auf Ziele in nächster Nähe lahm und untergraben daher die samkeit in entscheidenden Momenten; außerdem rauben sie dem Kanonier Vertrauen zu seinem Geschütz, sie machen ihn nervös und unruhig, wo rade, wie bei einem Naheangriffe, am ruhigsten bleiben sollte. Mehr als nfanterie muss die Artillerie die Versager scheuen und sie darf nicht ruhen, bis sie diesen Feind so weit vertilgt hat, als dies der Grad der lässigkeit menschlicher Arbeit überhaupt gestattet."

Nicht minder von Interesse für den Artilleristen ist der VII. Abschnitt bildung), welcher das Exerciren und Manövriren, die Ausbildung von lreitern und Aufklärern, die Felddienstübungen und das Schießen bespricht. können hier mit Befriedigung constatiren, dass bei uns in Österreich fast darin in Vorschlag Gebrachte und für kriegstüchtige Ausbildung als chenswert Erwähnte schon lange instructionsmäßig besteht und auch t wird.

Auch müssen wir aus dem „Schlusswort" des Verfassers vollauf annen, dass er „ohne Leidenschaft, aber auch ohne Scheu in dem vorliegenden Buche die Mittel erwogen, durch deren Anwendung die Feldlerie möglicherweise eine erhöhte Kriegstüchtigkeit erlangen könnte", wie er weiter prophetisch sagt: „Wir bedürfen einer starken, lausgebildeten, kriegsbereiten Artillerie, wenn nicht die terie durch Ströme ihres Blutes mit Zins und Zinseszins das Kapital nachzahlen soll, welches man seiner Zeit für die Bedürfnisse der lerie nicht opfern zu können glaubte". Schließlich glauben wir diesen ug aus der empfehlenswerten Broschüre am besten im Sinne des Verfassers eßen zu sollen, indem wir einen Theil des letzten Absatzes seiner eingangs eführten „Beweggründe" wörtlich folgen lassen:

„Da nicht die Artilleristen allein in letzter Linie über die Geschicke Artillerie zu bestimmen haben, so muss es uns hoch erwünscht sein, dass r Buch auch von Officieren der anderen Waffen gelesen werde. Gerade diese Leser haben wir bei Abfassung der Schrift Rücksicht genommen; lag uns am Herzen, ihnen vor Augen zu führen, wie Manches der llerie noch fehlt, bevor sie geworden ist, was sie in Zukunft werden muss."

Major Cenna.

Annual Report of the Chief of Ordnance to the Secretary of Wa[illegible] the fiscal year ended June 30, 1886. — Washington: Gover[illegible] printing office.

Der Chef des nordamerikanischen Artillerie-Departements[1]), General [illegible] Benét, übermittelt in liebenswürdiger Weise alljährlich unserer Kriegsverwaltung den gedruckten Bericht über die Thätigkeit in seinem Dienstesweg[illegible] das vorhergegangene Rechnungsjahr, wodurch wir stets in den Stand [illegible] werden, einen Überblick über die Fortschritte im Bewaffnungswesen des [illegible]heeres zu gewinnen.

Pro 1885/1886 belaufen sich (bis 30. Juni) die Einnahmen und [illegible]gaben des Artillerie-Departements auf 2,782.205·99 Dollars, womit [illegible] die Bewaffnung der Seeküsten, für die Armee und die Milizen, für die [illegible] Truppen, endlich für alle öffentlichen Executiv-Behörden und die nach [illegible] Gesetze für Instructionszwecke zu betheilenden 40 Collegien zu beschaffen, erhalten und zu verwalten hat. Alle Aufgaben des Artillerie-Departements werden durch 54 Officiere (1 General, 3 Oberste, 4 Oberstlieutenants, [illegible] Majore, 26 Capitäns, 10 Lieutenants, überdies 5 Magazins-Verwalter der [illegible]manns-Charge) versehen, welche auf 4 Posten im Artillerie-Bureau zu Washington, auf 39 Stellen in den Arsenalen, Waffen- und Pulver-Fabriken, auf 9 bei der Versuchs-Commission und in den Gießereien, auf 6 Posten bei den verschiedenen Territorial-Commanden und Depôts, auf 4 Stellen in der Militär-Akademie, [illegible] je einer beim Ministerium des Inneren und dem Finanz-Ministerium ([illegible] für das Lebensrettungs-Wesen) Dienste leisten, so dass mehreren Officieren eine doppelte Aufgabe zufällt.

Auf dem Gebiete der Handfeuerwaffen umfasste die Thätigkeit des Artillerie-Departements im Finanzjahre 1886 die Erzeugung von 39.527 [illegible] Handfeuerwaffen (Gewehre, Carabiner u. dgl.) in der staatlichen Waffen-Fabrik, die Herstellung blanker Waffen, Reparaturen aller Art, weiters die im December 18[illegible] erfolgte Berichterstattung über die vergleichsweise Erprobung der 3 Magazin[illegible]gewehre Lee, Chaffee-Reece und Hotchkiss mit Rücksicht auf die Berichte der Truppen[2]). Zum Schlusse des Monats Juni 1886 befanden sich noch [illegible] neue Springfield-Gewehre mit Stock-Bajonnett und verbessertem Aufsatz in der Truppen-Erprobung.

Zur Hebung der Ursachen des schlechten Schießens der Carabinerpatronen fanden eingehende Versuche statt, welche endlich zur Weglassung des zu Adjustirungsfehlern Anlass bietenden Wachsspiegels führten. Das seit Jahren vom Departement aufmerksam beobachtete Patronensystem Morse hatte zuletzt solche Verbesserungen erfahren, dass eine Anzahl solcher Patronen [illegible] Frankford-Arsenal zur Erprobung bei der Truppe erzeugt wurde.

Mit dem steigenden Interesse am Scheibenschießen der Soldaten wachsen auch die an das Artillerie-Departement gestellten Forderungen betreffs der verschiedenen Gegenstände zu den Schießübungen, und General Benét erklärt als zweifellos, dass die den nordamerikanischen Soldaten in Anbetracht der Wichtigkeit der Schießausbildung heute in freigebigster Weise gewährten Vortheile und Mittel ausgiebiger und vollständiger sind, als in anderen Armeen

---

[1]) *Ordnance Department.*

[2]) Siehe hierüber Mittheilungen 1886, Notizen, Seite 10.

Der von einer großen Commission ausgearbeitete Landesbefesti-
gs-Entwurf hatte mit seinen Voranschlägen bis Ende Juni 1886
die Genehmigung des Congresses erhalten, weshalb die bis dahin schon
leiteten Erzeugungen und Versuche pro 1886—87 eingestellt werden,
aupt alle Nachtheile eines nicht ganz einmüthigen Vorgehens aller zur
g einer wichtigen Frage wie der in Rede stehenden berufenen Organe
auch beim Ordnance-Department sehr fühlbar machen mussten. Von
waren im abgelaufenen Finanzjahre verschiedene Geschütze mittleren
großen Calibers zur Erprobung gebracht oder vorbereitet worden, bezüglich
wir uns hier nur auf die kurze Aufzählung beschränken können, unter
halt einer späteren Besprechung an anderer Stelle. Es wurde, resp.
im Finanzjahre 1886—87 erprobt werden: eine gusseiserne Hinterlad-
e, dann ein gusseiserner stahlberingter Vorderladmörser, beide Geschütze
2 Zoll (305*mm*) Caliber; zwei gusseiserne Hinterladkanonen desselben
rs, welche noch mit einer stählernen Futterröhre — die eine überdies
tahlringen — versehen ist; zwei 10zöllige (254*mm*) Hinterladkanonen,
, eine aus Eisen, die andere aus Gusstahl, beide durch Stahldraht-
cklungen verstärkt; je eine beringte 10zöllige und 8zöllige stählerne
rladkanone. Bezüglich der Erzeugung einer stählernen 5zölligen (127*mm*)
rladkanone und einer 7zölligen (177·8*mm*) Hinterladhaubitze als
gerungsgeschütze ist die Lieferung entsprechender Stahlblöcke
s bestimmter Privatwerke noch abzuwarten.

Die Ausfertigung von 25 Stück bestellten 3·2zölligen (81·3*mm*) stählernen
rlad-Feldkanonen-Rohren wurde für November 1886 in Aussicht
lt; für die zugehörigen Lafetten gelang es erst nach wiederholten
glückten Versuchen ein Modell zu finden, dessen Erzeugung im großen
r staatlichen Waffenfabrik eingeleitet ist. Bezüglich des Rohres sei hier
kurz erwähnt, dass dasselbe 90·7 Zoll (2·3*m*) lang, 80·3 Pfund (36·4*kg*)
r ist (mit 57 Pfund=25·9*kg* Hinterwucht) und 24 Züge mit 30 Caliber
länge d. i. 6 Grad Drallwinkel, von 0·3 Zoll Breite und 0·05 Zoll Tiefe
resp. 1·26*mm*) besitzt. An das gezogene Geschosslager schließt der
isch erweiterte Patronenraum, hinter welchem das Verschlusslager für
Schraubenverschluss (mit de Bange- oder Freyre-Liderung) liegt. Über
Kernrohr ragt rückwärts der aufgezogene Mantel vor und ist hier ein
cylinder für den Sitz des Verschluses eingeschraubt, während vor dem
el der Schildzapfenring, vor diesem ein — „*sleeve*“ (Ärmelstutz) ge-
ter — Ring aufgezogen und schließlich vorne (etwa vor der halben Rohr-
) ein kurzer Schlussring aufgeschraubt ist. Das 13 Pfund (5·9*kg*) schwere
oss erhält mit 3¾ Pfund (1·7*kg*) Ladung eine Anfangsgeschwindigkeit
etwas über 1700 Fuß (518*m*).

Nach dieser kurzen Abschweifung kehren wir wieder zum Gegenstand
k, indem wir aus dem reichhaltigen Stoffe des Jahresberichtes nur noch
it Bezug auf den letzten Artikel der „Mittheilungen“ über Verschwindungs-
en von Hauptmann J. Maudry[1]) — anführen, dass von den versuchten

[1]) Publicirt im 2. und 3. Heft, ferner als Separat-Abdruck; letzterer im Preise fl., im Verlage des Militär-Comité, im Buchhandel 1 fl. 60 kr. österr. Währ.
A. d. Red.

zersprang beim 312. Schusse mit 35 Pfund (15·9*kg*) 180 Pfund (81·6*kg*) schweren Geschosse. Das Verha systems im allgemeinen ließ dessen Einführung nicht empf

Weitere Aufgaben des Artillerie-Departements best tischen und praktischen Studien zur Schaffung inländisc Packversuchen mit der normalen 42*mm* Hotchkiss-G welcher in dem angezogenen Finanzjahre 10 Stück bes Versuchen mit hölzernen und stählernen Munitionskäste und aus Gatling-Mitrailleusen beschossen wurden und der hölzernen Kästen endigten. Bei den Pulverversuch braune, prismatische Pulver der heimischen Fabrik von Du Producte gleichwertig, wenn nicht sogar in einzelnen Schießversuche mit Spreng-Gelatine als Geschoss-Spreng gesetzt; hiebei zersprang ein 8-Zöller bei der Erprobung vorgeschlagenen Sprenggeschosses.

Da wir auf die Skizzirung des Inhaltes des Benét' hier nicht weiter eingehen können, glauben wir schließ Wert dieser Publicationen für alle Fachgenossen nochma da selbe lebhaft für die Anstrengungen zeugt, welche unse Collegen einer in Heeresangelegenheiten zur äußersten Spar Volksvertretung gegenüber aufzuwenden haben, um ohne gesteckten sehr engen Grenzen ihrer verantwortungsvollen werden. Hau

Seidel's kleines Armee-Schema. Dislocation u k. k. Heeres, der k. k. Kriegsmarine, der k. k. und k. u Mai 1887, Verlag von L. W. Seidel & Sohn. (Pre

Dieses Schema, welches vermöge seiner Verlässlichk bares Nachschlage-Büchlein für alle Militärkanzleien, U selbst auch für Nichtmilitärs bildet, können wir unsere

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

47 **Armee-Fuhrwerke** „Die schweizerischen". 1882. (51 photographische Abbildungen.) Folio. Bern 1882. 1 Bd.

43 **Bericht** über die Thätigkeit der Commission für die Auswahl eines neuen Gewehrmodells für die Bewaffnung der königl. serbischen Infanterie. (In serbischer Sprache.) 8. Belgrad 1886. 1 Bd. 1 Plhft.

57 **Cranz.** Theoretische Studien zur Ballistik der gezogenen Gewehre. 8. Hannover 1887. 1 Bd. 1 fl.

28 **Dolleczek.** Geschichte der österreichischen Artillerie von den frühesten Zeiten bis zur Gegenwart. 8. Wien 1887. 1 Bd.

89 **Feld-Artillerie** der Zukunft „Die". Zeitgemäße Forschungen. 8. Berlin 1887. 1 Bd. 1 fl. 24 kr.

53 **Geschütze** und Munition der schweizerischen Positions-Artillerie. Project v. 1882. (8 photographische Abbildungen.) Folio. Bern 1882. 1 Bd.

69 **Hoffbauer.** Applicatorische Studie über Verwendung der Artillerie in größeren Truppenverbänden. 8. Berlin 1884. 1 Bd.

94 **Instruction** für den Schießunterricht der Feld-Artillerie. (In russischer Sprache.) 8. Petersburg 1886. 1 Bd.

37 **Lottin.** *Étude sur le tir d'une batterie de campagne.* 8. Bruxelles 1884. 1 Bd.

05 **Magazin-Gewehres** M. 71/84 „Gedanken über die Verwendung des". 8. Hannover 1887. 1 Heft 16 kr.

99 **Picard.** *Le fusil à répétition et le patriotisme de la commission d'artillerie.* Gr.-8. Montaigu 1886. 1 Heft.

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comité's vorhanden und es bezeichnen die denselben vorgesetzten Zahlen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht wurden.

naval. 8. Buenos Aire

4313 **Snyder** *„The", dynamite projectile.* 8. New-York

4384 **Tavole** *di tiro del cannone da 9 B. R. Ret.* 16. Roma 1887.

4380 **Volpini.** *Manuale per l'artiglieria da campagna.* 16. Roma 1887. 1 B

4461 **Witte.** Gemeinfassliche Waffenlehre. 8. Berlin 1887. 1 B

4343 **Wolockoi.** Patronenfrage. Taktische Erörterungen. (Sprache.) 8. Moskau

4351 **Zejbek.** Wandtafeln über das k. k. Feld-Artillerie-Mat 2. Auflage. Folio. Prag 1

A. T.

(Artillerie-Technik.)

4334 **Monthaye.** *Krupp et de Bange.* 8. Bruxelles

4307 **Morse** *„The" movable base cartridge with resizing and r* 8. Philadelphia

B.

(Baukunst.)

4350 **Büsscher & Hoffmann.** Mittheilungen über die wasse materialien. 8. Breslau

4352 **Engerth.** Das Schwimmthor zur Absperrung des Wiener Folio. Wien

4318 **Jentzen.** Baumechanik mit besonderer Rücksicht auf di der Träger und Stützen aus Holz und Eisen 8. Hamburg

4331 **Tarnawski.** Kalk, Gyps, Cementkalk und Portland-Cem reich-Ungarn. 8. Wien 1887

4304 **Stein.** Die Photogrammetrie, Militärphotographie und optische Projectionskunst. 8. Halle a. S. 1887. 1 Bd. 2 fl. 48 kr.

4344 **Urbanitzky.** Die Elektricität im Dienste der Menschheit. Eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte. 8. Wien 1885. 1 Bd.

4457 **Waltenhofen.** Die internationalen absoluten Maße, insbesondere die elektrischen Maße für Studirende der Elektrotechnik etc. 8. Braunschweig 1885. 1. Heft 1 fl. 24 kr.

4362 **Zetsche.** Handbuch der elektrischen Telegraphie. III. Band. Die elektrische Telegraphie im engeren Sinne. 8. Berlin 1887. 1 Bd.

D.

(Dictionnaire.)

4333 **Mosbach.** Polnisch-deutsches und deutsch-polnisches Taschen-Wörterbuch. 8. Berlin. 1878. 1 Bd. 3 fl. 40 kr.

F.

(Fortification.)

4323 **Befestigung** „Die" und Vertheidigung der deutsch-französischen Grenze. 3. Auflage. 8. Berlin 1887. 1 Heft.

4322 **Befestigung** „Die" und Vertheidigung der deutsch-russischen Grenze. 3. Auflage. 8. Berlin 1887. 1 Heft.

4357 **Cambrelin.** *Camp retranché d'Anvers.* 8. Bruxelles 1860. 1 Bd.

1713 **Delambre.** *La fortification dans ses rapports avec la tactique et la strategie. Tom. I. Fortification passagère.* 8. Paris 1887. (Im Erscheinen.) 4 fl.

4474 **Klotzmann.** Drehbare Panzer für Kanonen in Landbefestigungen. Nach authentischen Quellen, bei Berücksichtigung der Folgerungen aus dem Bukarester Schießversuche 1885/86 unter Einbeziehung jedoch auch jener aus den Cummersdorfer Versuchen 1882 u. 1885. 8. Wien 1887. 1 Bd. 1 Plhft. 2 fl. 50 kr., im Buchhandel 3 fl. 80 kr.

4086 **Krebs.** Kriegsgeschichtliche Beispiele der Feldbefestigung und des Festungskrieges. 8. Berlin 1886. 1 Bd. 3 fl. 41 kr.

4468 **Rieger.** Vorschläge für Neuerungen im Gebiete der permanenten Befestigung und des Festungskrieges. 8. Wien 1887. 1 Bd. 2 fl., im Buchhandel 3 fl.

4335 **Schütz.** Gruson's Hartguss-Panzer. 8. Potsdam 1887. 1 Bd.

4103 **Dehn.** Deutschland nach Osten! I. Land und Leute d halbinsel. Gr.-8. München 1

4162 **Erdic.** *En Bulgarie et en Roumélie. Mai-juin 1884.* 8. Paris 1

4152 **Gopčevič.** Bulgarien und Ostrumelien. Gr.-8. Leipzig 1

4169 **Leger.** *La Bulgarie.* 8. Paris 1

4302 **Pola,** seine Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. E Gr.-8. Wien 1

J.

(Journale.)

4234 **Bulletin** *officiel du ministère de la guerre. Partie régle supplémentaire.* (Erscheint an Stelle des *„Journ officiel“.*) 8. Paris v

4464 **Rundschau** „Photographische“. Organ des Club der Ama graphen in Wien. I. Band. 8. Wien v

4371 **Vierteljahresschrift** über die Fortschritte auf dem Chemie der Nahrungs- und Genussmittel. 8. Berlin v

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

4342 **Brialmont.** *Le général de Blois, sa vie, ses ouvrages.* 8. Paris 1

4328 **Dolleczek.** Geschichte der österreichischen Artillerie frühesten Zeiten bis zur Gegenwart. 8. Wien 1

4360 **Festungsviereck** „Das bulgarische“. Ein Rückblick auf d türkischen Krieg 1877/78. 8. Berlin 18

4209 **Haymerle.** Biographie des k. k. Feldmarschall Josef Gr v. Hradetz. 8. Wien 1886 1

4267 **Kandelsdorfer.** Episoden aus den Kämpfen

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

4215 **Aide-mémoire** *de l'officier d'état-major en campagne.* 8. Paris 1886.

4364 **Bilimek-Waissolm.** Die Leitung des Kriegsspieles und die Grenzen seiner Mittel. 8. Wien 1883. 1 Bd.

4366 **Felddienst** der drei Waffen. Infanterie, Cavallerie und Artillerie. 8. Iglau 1884. 1 Bd.

4069 **Hohenlohe-Ingelfingen.** Strategische Briefe. I. 8. Berlin 1887. (Im Erscheinen.)

4090 **Hohenlohe-Ingelfingen.** Gespräche über Reiterei. 8. Berlin 1887. 1 Bd. 3 fl. 40 kr.

4296 **Lauffer.** Studien über die taktische Verwendung und artilleristische Bedeutung der Masken (Verdeckungen) im Feldkriege. 8. Wien 1887. 1 Bd. 60 kr.

4338 **Maresch.** Aphoristische Manöver-Studien. 8. Wien 1884. 1 Heft.

4326 **Minarelli.** Die Armee während der Operationen. Reformatorische Studie über Ausrüstungs-, Verpflegs- und Trainwesen. 8. Graz 1887. 1 Bd. 1 fl. 25 kr.

4359 **Rothpletz.** Gefechtsmethode der drei Waffengattungen. I. Geschichtliche Entwicklung. 8. Aarau 1886. 1 Bd.

4332 **Schießen** der Infanterie „Das". Vergleichende Betrachtungen über die Schießausbildung der Infanterie unter Berücksichtigung der in den verschiedenen Staaten eingeführten Schieß-Instructionen. 8. Hannover 1887. 1 Bd. 1 fl. 54 kr.

L.

(Almanache.)

4148 **Handels-Adressbuch** Serbiens. 8. Belgrad 1880. 1 Bd.

4131 **Mele di Gaetano.** *Grande annuario italiano.* Gr.-8. Bari 1886. 1 Bd.

4306 **Preis-Courant** der Firma Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg. Gr.-8. Wien 1887. 1 Bd.

Ma.

(Mathematik, Maschinenlehre.)

4059 **Hrabák.** Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker. Mit einer theoretischen Beilage. Gr.-8. Berlin 1883. 1 Bd. 9 fl. 92 kr.

4340 **Kürten.** Geometrischer Entfernungsmesser verbunden mit einer Vorrichtung zum gleichzeitigen Bestimmen entfernter Höhen und Tiefen. 8. Cöln 1879. 1 Heft.

4363 **Spieker.** Lehrbuch der ebenen und sphärischen Trigonometrie mit Übungs-Aufgaben für höhere Lehranstalten. 8. Potsdam 1885. 1 Bd.

4315 **Uhlich.** Die Festigkeitslehre und ihre Anwendung. 2. Auflage. 8. Dresden 1887. 1 Bd. 2 fl. 17 kr.

4340 **Lyth.** Bemerkungen über Frachtschiffahrts-Angelegenhei
oberen Donau. Folio. Wien 18

4348 **Istruzione** *provvisoria sulle colombaie militari.* 8. Roma 1

4365 **Sonklar.** Von den Überschwemmungen. Die Übersch
im allgemeinen, Chronik derselben und Mittel
8. Wien

M. L.

(Marine- und Seewesen.)

4339 **Tromp.** Die gepanzerten Flotten. I. England.
8. Haag 1886. 1 H

4434 **Verzeichnis** sammt Vertheiler der Dienstbücher und
der k. k. Kriegs-Marine. 4. Wien 1

1485 **Zvolenszky.** Handbuch über die k. k. Kriegs-Marine.
8. Wien 1887. 1

N.

(Naturwissenschaft.)

4347 **Löffelholz.** Die Drehung der Erdkruste in geologischen
Eine neue geologisch-astronomische Hypothese.
8. München 18

O.

(Organisationen.)

4311 **Armee** Russlands. (In polnischer Sprache.) 8. Krakau 1

4310 **E. S.** Russlands Wehrmacht. 8. Wien 1887. 1 Bd.

1693 **Wehrkraft** Österreich-Ungarns „Die", in der zwölften
sie ist. 8. Berlin 1887. 1

R.

(Instructionen. Gesetzbücher etc.)

4453 **Anleitung** zu den Instandsetzungen am Gewehr M. 71/84. 8. Berlin 1886. 72 kr.

4324 **Ausweise** über Montur, Armatur und Handfeuerwaffen sammt Munition für die königl. ungarische Landwehr. (In ungarischer Sprache.) Folio. Budapest 1887. 2 Bde.

4355 **Instruction** der schweizerischen Infanterie. I bis III. 8. Luzern 1884. 3 Bde.

4184 **Instruction** über das Infanterie-Gewehr M. 71/84 nebst zugehöriger Munition. 8. Berlin 1886. 1 Bd.

4062 **Superarbitrirungs-Vorschrift** für die Personen der k. k. Kriegs-Marine. 4. Wien 1886. 1 Heft.

4308 **Vorschriften** betreffend die Organisation des Landsturmes für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, mit Ausnahme von Tirol und Vorarlberg. 4. Wien 1887. 1 Bd.

4303 **Vorschriften** betreffend die Organisation des Landsturmes in den Ländern der ungarischen Krone. (In ungarischer Sprache.) 8. Budapest 1887. 1 Bd.

S.

(Statistik.)

4110 **Bericht** über die Ernte des Jahres 1886. 8. Wien 1886. 1 Bd.

4126 **Jekelfalussy.** Dampfmühlenbetrieb in Ungarn im Jahre 1885. (In ungarischer Sprache.) 4. Budapest 1885. 1 Bd.

4410 **Metzger.** Geographisch-statistisches Welt-Lexikon. 1. Lieferung. 8. Stuttgart 1887. (Im Erscheinen.)

4442 **Nachweisung** über den Tabak- und Cigarren-Verschleiß in Österreich im Jahre 1885. Folio. Wien 1887. (Im Erscheinen.)

4297 **Resulta** *dell' inchiesta sulle condizioni igieniche e sanitarie nei comuni del regno. Parte I e III, e relazione generale.* Gr.-8. Roma 1886. 3 Bde.

4349 **Rohnstock.** Volkswirthschaftliche Studien über die Türkei. I. Salonik und sein Hinterland. 8. Constantinopel 1886. 1 Bd.

4031 **Statistica** *della stampa periodica del 31 dicembre 1885 e Movimento dei periodici durante gli anni 1884/85.* Gr.-8. Roma 1886. (Im Erscheinen.)

Sa.

(Sanitätswesen, Hygiene.)

4101 **Krieger.** Topographie der Stadt Straßburg, nach ärztlich-hygienischen Gesichtspunkten bearbeitet. Gr.-8. Straßburg 1885. 1 Bd.

4316 **Militär-Sanitätswesen** „Unser" und dessen zeitgemäße Reorganisirung. 8. Wien 1887. 1 Bd.

4341 **Sparfeuerung** „Neueste“ (System Urbanitzky) für die kle
größten Industrie-Anlagen. 8. Wels 18

dbuch über die Kriegsmarine. Von Alfred v. Zvolenszky, k. k. Linienschiffsfähnrich i. d. R. Mit 21 Abbildungen. Wien 1887.

Es ist ein zeitgemäßes Streben, dem großen Publicum unsere Marine, die jetzt sich eines besonderen Aufschwunges erfreut und im Begriffe ist, modernen technischen Fortschritten in ihrer Organisation Rechnung zu , durch eine kurze klare Schilderung näher bekannt zu machen.

Auf kaum 100 Druckseiten kleinen Formats ist dem Verfasser die g dieser Aufgabe vollkommen gelungen.

Neben einem kurzen geschichtlichen Überblick wird in einem Haupt- e das Flottenmaterial, also die Technik der Marine, und in einem zweiten rganisation dieser letzteren behandelt.

Im ersteren lernt der Leser ohne mühevollen Studium aus den knapp tenen, jedoch durch Zeichnungen erläuterten Beschreibungen die verschie- Schiffstypen kennen, so

1. die Schlachtschiffe mit ihren im Laufe der Zeiten verschieden gebil- Constructionsformen, wie Thurmschiffe, Casemattschiffe und Panzerfregatten; e Kreuzer; 3. Aviso-; 4. Trains- und 5. Flussschiffe; endlich 6. Torpedo- euge.

Nebenbei werden auch die älteren Schiffsformen u. zw. die Schiffe für elle Zwecke (für Missionen oder Stationen), die Schulschiffe und Hulks ndelt.

Der Bedeutung der operativen Flotte entsprechend, verweilt der Autor er bei der Darstellung der ad 1 und 2 bezeichneten Schiffsgattungen, Hauptgliederung, Bestückung, Panzerung und maschinelle Einrichtung hier erfahren.

Um die namentlich bei den Casemattschiffen unserer Flotte wechselnden en klarzulegen, sind diese Schiffe in Ansichten und zum Theil im Grundriss chnet und zur deutlichen Darstellung eines derartigen Schiffskörpers vom erschiff „Erzherzog Albrecht" in den Text ein Längenschnitt und drei Quer- itte eingefügt.

Nicht ohne Interesse wäre es hier gewesen, den Laien auch auf den tigen Wechsel in der Wahl der Panzergattung bei den Thurmschiffen auf- sam zu machen, die bekanntlich nicht wie die früheren Panzerschiffe mit niedeeisen, sondern — gleich den meisten neueren deutschen, französischen englischen Schiffen — mit Compoundpanzerplatten geschützt werden.

Die Seite 14 gemachte Angabe, dass die Thürme der Thurmschiffe aus erstem Stahl geschmiedet sind, dürfte sich also nicht auf deren Panzerung ehen.

Die Details über Bestückung, wie Geschütz-, Geschossgewicht, Pulver- ng u. dgl., dann die Daten über Fahrgeschwindigkeiten, endlich auch Preis- aben etc. vervollständigen das Bild, das sich der Leser aus der natürlich allgemein gehaltenen Beschreibung der complicirten Seekampfmittel zu hen imstande ist.

Gerechtfertiget erscheint auch das nähere Eingehen auf die verschiedenen en der Torpedofahrzeuge, über deren Construction dem Fernstehenden noch iger als über die Panzerschiffe bekannt ist.

Um die Bedeutung der Torpedofahrzeuge klarzulegen, ver
fasser auch auf das Programm des Marine-Commandanten und d
des englischen Admirals Freemantle, nach dessen Ansicht
Flotte von 12 Schlachtschiffen eine Macht von 32 Torp
65 Torpedobooten erheischt. Dass bei diesen Kampfmitteln der
der See-Officiere besonders geschärft werden muss, also Flotten
behrlich geworden sind, wird wohl Jedermann einleuchten.

Eine kurze Beschreibung ist auch dem Centralkriegshafen
Arsenal in Pola gewidmet.

In dem Capitel über die Organisation findet man alle
das Personal der Marine, die verschiedenen militärischen, te
administrativen Organe, das Bekleidungs- und Gebührenwesen et

Ich glaube, dass Alle, denen bisher ein näherer Einblick
sation unserer Marine mangelte, aus dem kleinen Buche sich ra
ständnis von unserer Kriegsflotte aneignen werden, welches dies
jedes Österreichers — wohl von jedem Patrioten erwarten darf.

Hauptmann Ti

Anleitung zum Zünden von Bohrloch-Ladungen dur
bei Sprengungen in Schlagwetter führenden
Anleitung zur Bestimmung der Bohrloch-La
Sprengungen in Schlagwetter führenden G
Johann Lauer, k. k. Oberstlieutenant der Geniewaffe.
Verlag von Ed. F. Csánk.

Angeregt durch die vom k. k. Ackerbau-Ministerium a
Preisfrage: „ein Mittel zu ersinnen, durch welches d
arbeit in Schlagwetter oder Kohlenstaub führend
ungefährlich gemacht oder durch welches die Sc
in wirksamer Weise ersetzt werden könne“ — hat d
Kreisen als Mineurtechniker bekannte Autor in den beiden

Mehr als $^2/_3$ der Unglücksfälle entsteht — wie Fachleute behaupten — durch, dass gelegentlich des Zündens sowie der Explosion der Minen die Flamme in die mit schädlichen Gasen oder Kohlenstaub geschwängerten Räume schlägt.

Eine verbesserte Zündmethode sowie eine rationelle Bestimmung der Bohrlochladungen müssen also geeignet sein, das Übel einzudämmen.

In der ersten der beiden genannten Broschüren wird eine neue Zündungsart vorgeschlagen.

Der Gebrauch der Sicherheits- (Bickford-) Zündschnur — welche derzeit fast ausschließlich in Bergwerken angewendet wird — bringt es mit sich, dass sowohl beim Anfeuern derselben als auch durch ihre Feuerfortleitung Flammenerscheinungen im Abbau auftreten müssen. Die Ungleichzeitigkeit des Abthuns der Schüsse — eine unabwendbare Folge der Anwendung dieses Zündmittels — bringt es mit sich, dass der durch die ersten Schüsse aufgewirbelte Kohlenstaub von den später abgehenden Schüssen entzündet werden kann, und dies umsomehr, wenn durch die zerklüftende Wirkung der vorangehenden Minen den glühenden Verbrennungsgasen der nachfolgenden Minen der Weg in den Abbau erleichtert wird.

Den genannten Übelständen wäre durch Anwendung der elektrischen Ladung wohl zum größten Theile abgeholfen; die Gründe, warum sich diese Ladungsart im Bergbau trotzdem nicht einzubürgern vermochte, sind bekannt.

Die vorgeschlagene Zündungsmethode erreicht die Vortheile der elektrischen — d. i. kalte Leitung bis zur Ladung und Gleichzeitigkeit der Ladung mehrerer Minen — bei ähnlich einfacher und billiger Verwendungsart wie jene der Sicherheitszündschnur in einfachster Weise dadurch, dass ähnlich wie bei Geschütz-Abzugs-Brandeln zusammengesetzte, jedoch gasdicht abgeschlossene Zünderkörper direct auf die Ladungen im Bohrloche aufgesetzt und durch Zug aus freier Hand gleichzeitig zur Explosion gebracht werden.

Der Frictions-Zünder besteht aus dem mit einer Sprengkapsel verbundenen Zünderstücken, dessen Reibdraht in einer Zünderhülse geführt wird, deren Länge etwas größer ist als die gebräuchlichen Bohrlochtiefen.

Eine eigens construirte Abziehschnur, in deren Zweig-Enden die Enden der Reibdrähte eingehakt werden, gestattet das gleichzeitige Abthun von 4 bis 8 Bohrschüssen.

Die Vortheile dieser patentirten Zündmethode bestehen außer den vorgenannten principiellen Vortheilen auch noch darin, dass die immerhin gefährliche Manipulation mit ledigen Sprengkapseln entfällt, dass das Laden und Besetzen bei Anwendung dieser steifen Zünder rascher als bei biegsamen Zündschnüren zu bewerkstelligen ist, und dass sich auch bezüglich der Behandlung stehengebliebener Schüsse einige Vereinfachungen ergeben.

Die Zündmethode wurde in einigen Gruben bereits praktisch erprobt; die Einrichtung einer Zünderfabrik soll im Werke sein.

Die zweite Broschüre weiset nach, dass es nothwendig und auch nicht ausführbar sei, durch richtige Wahl des Sprengmittels und richtige Anlage der Bohrschüsse jene Gefahren zu bannen, welche in Schlagwetter führenden Gruben durch die Minen-Explosion herbeigeführt werden können.

wendig, dass die Ladungen nicht zu groß bemessen wer
Temperatur der Verbrennungsgase durch die zu leistende Arbeit
gemindert werde, dass diese, in den Abbau tretend, Schlagwet
zu entzünden vermögen.

Dass diese Forderung gleichzeitig ökonomische Vortheil
ebenso einleuchtend, als es gewiss ist, dass die Praxis bis je
derung wenig Rechnung trägt, dass die Arbeiter (Schießmeister
andere Lademethode kennen als jene, nach welcher die Größe d
nach der Bohrlochtiefe, ohne Rücksicht auf Bohrlochcaliber, Vor
vorspannung etc. bestimmt wird, dass ferners oft vorsätzlich st
angewendet werden, um an Brecharbeit zu sparen.

In Erkenntnis dieser Sachlage unternahm es der Autor, ein
zur Bestimmung der Ladungen für Bohrschüsse aufzustellen, i
einfacher, jedem Schießmeister verständlichen Form die Wech
zwischen Vorgabe, Bohrlochtiefe und Ladungscoëfficient erörtert u
Rücksicht auf die in den Kohlenbergwerken obwaltenden Betrie
die durch Beispiele erläuterten praktischen Regeln für
Bestimmung gegeben werden.

Das vorgeschlagene Ladungs-Messband setzt jeden
Lage, sich rasch die Ladung direct zu ermitteln.

Die gebotenen Zusammenstellungen sind, wenn auch sch
fasser theilweise in früheren Broschüren veröffentlicht und von da
officiers-Handbuch übergegangen, auch für uns wegen ihrer ein
compendiösen Form von praktischem Werte.

Die beiden in Tendenz und Inhalt kurz besprochenen Bros
dem Genie-Officiere viel Beachtenswertes. Nicht nur der Umst
Inhalt im allgemeinen für unsere Zwecke praktisch verwertbar,
ponirte Frictionszündung in der That anstoßgebend für Versuche
haften Ausnützung der Geschütz-Brandeln war, erweckt unser Inte
auch der Umstand, dass es einem Mitgliede unserer Waffe gelang
reiche und zweckentsprechende Verwertung uns bekannter Mittel m

›n's Hartguss-Panzer. Von Julius v. Schütz, Ingenieur des Grusonwerkes. Zweite vervollständigte Auflage. Potsdam 1887. „*Militaria*", Verlagsbuchhandlung für Militär-Literatur (G. v. Glasenapp). Druck von Walter Ochs & Co. in Magdeburg.

Die Bedeutung des Hartguss-Materials als Panzer-Constructions-Element s gerechtfertigt erscheinen, die Leser der „Mittheilungen" auf das vor unter obigem Titel in der Verlagsbuchhandlung für Militär-Literatur lasenapp in Potsdam erschienene Werk aufmerksam zu machen und auf die weitere Verwendung des Hartgusses bei Panzerbauten Einfluss ıde Versuche, die in diesen Blättern noch nicht publicirt wurden, näher prechen.

Das vorliegende Buch umfasst nahezu sämmtliche vom Jahre 1869 bis gegen Hartgusspanzer ausgeführten Schießversuche, und kann somit Allen, auf dieses Material — trotz seiner unter gewissen Bedingungen nicht ›o bedeutenden Widerstandsfähigkeit — bei Panzerbauten zu reflectiren nur ein willkommener Wegweiser sein, der die höchst schätzenswerten, ıitunter auch minderwertigen Eigenschaften dieses Materials leicht auf- lässt.

Der in jüngster Zeit mit Schmiedeeisen und bearbeiteten Compound- platten errungene Erfolg für Panzer-Constructionen, welche in Binnen- ›festigungen zu dienen haben, berechtigt noch nicht, das Hartguss- ıl aus letzteren vollkommen auszuschließen. Es ist noch manche deckung zu schaffen, wo der Hartguss im Vereine mit anderen materialien ein willkommenes Hilfsmittel bietet, einfache, billige Construc- zur Anwendung zu bringen. Die leichte Formbarkeit und lligere Herstellung großer Massen sind unbestreitbare Vorzüge Materials, welche es, insbesondere für Küstenpanzer, heute fast als trefflich erscheinen lassen.

Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass es der heutigen Eisen-Industrie elingen könnte, auch andere wertvolle Material-Combinationen, insbesondere ım äußerst zähen Rohflusseisen der Thomasbirne und des Martin- nit basischer Fütterung, dann dem mittelharten Stahl oder härtbaren guss zu erzeugen, welche — gleichfalls nur aus Gussmaterial ınd — ebenfalls gestatten würden, verhältnismäßig billige Massenpanzer ıwendung zu bringen.

Die bisher vorliegenden Versuche dieser Art sind jedoch so bescheidenen ges, dass man vorläufig dem Hartgussmaterial als Küstenpanzer den Rang einräumen muss, wenngleich der Vortheil seiner relativ billigen ung im Vergleiche zu gebogenen sehr starken Compound- oder Schmiede- 'anzerplatten durch die nothwendige Herstellung eigener Transportswagen r Eisenbahn und die schwierige Montage wieder aufgehoben wird. Die Theilbarkeit, die sich in der Anwendung großer Stücke — wie nahezu nnen in der Binnenlandbefestigung und 85 Tonnen gegen das 43*cm* Ge- ausdrückt — ist eine Eigenschaft des Hartgusspanzers, die dem ›deeisen- und Compound-Panzer nicht anhaftet, welche Materialien selbst entlich kleineren, aber gut verbundenen Theilen wie z. B. im Schumann-

Gruson-Thurm nur bei ca. 6½ Tonnen Gewicht eine hohe Widerstands-
keit besitzen.

Auch kleine Theile lassen sich zu einer großen gewaltigen Kan
sammenfügen, und wie Krupp von dem, aus Einem Stahlblock con
Geschützrohr zu dem aus vielen Theilen — Kernrohr und Ringen — be
henden überging, dürfte sich auch für den Küstenpanzer der Weg finden, a
handsamen, billig zu beschaffenden Stücken einen mächtigen Panzer zusamm
zufügen. Bis dahin muss wohl der Hartguss als das Beste für einen Küs
panzer gelten. —

Und nun zur Besprechung einiger Capitel der lehrreichen Studie d
Herrn Ingenieurs v. Schütz!

Ich beginne mit den bezüglich des Hartgussmaterials nie
gelegten Anschauungen.

Wenn S. 7 und 8 bemerkt wird, dass sich der Gruson'sche Hartguss
äußerlich vor vielen anderen Fabricaten gleichen Namens, bei denen d
Übergangslinie (nämlich zwischen Härteschichte und jener grauen weic
Eisens) mehr oder weniger deutlich ausgeprägt ist und die Grenze zwisch
der harten und weichen Schicht markirt — so soll doch gewiss nicht da
gesagt sein, dass nicht auch anderwärts, namentlich in Österreich, guter Ha
guss erzeugt werde. Der unbestrittene Ruhm des Grusonwerkes liegt in d
Erzeugung von Kolossalstücken guten Hartgusses. In bescheidenen Gewich
selbst bis zu 50 und mehr Metercentnern erzeugte man letzteren in a
gezeichneter Qualität im Arsenal zu Wien, in Leobersdorf
Ganz in Budapest, in Edlach bei Reichenau und in Dernő in Ung

Die Hartgussfabricate dieser Werke zeigen ebenfalls ein allmähliches U
gehen der Härteschichte in die feinkörnige Structur des zähen grauen Ei
was wohl den ausgezeichneten österreichischen Holzkohlen-Roheisen
mannigfaltigster Zusammensetzung zu verdanken ist.

Im ersten Capitel werden ferner im allgemeinen die Formen der Pan
batterien und Panzerthürme, dann die Construction der Gruson'schen hyd
lischen Minimalscharten-Lafetten C/80 und C/84 besprochen. Insbesonder
letztere als ein nennenswerter Fortschritt zu bezeichnen, nachdem sie zur Ver
einfachung der Panzerthurm-Construction führt.

Im zweiten Capitel werden die in den Jahren 1869 bis 1874 au
geführten Schießversuche beschrieben, die zur Zeit weniger Interesse bean
nachdem die Beschießung nicht mit Stahlgranaten, sondern nur m
gusseisernen und Hartguss-Geschossen erfolgte. Gegen letztere bewies d
Material einen enormen Widerstand, denn eine Seitenplatte wurde
288 Treffern aus der 15 und 17*cm* Kanone nicht breschirt.

Erwähnenswert ist das Verhalten der Platten gegen Gleitschü
mit Hartgussgranaten, die scheinbar mehr wirkten als senkr
auftreffende. Offenbar brachen bei diesen Geschossen die Spitzen ab u
erfolgte dann ein Aufreißen der Platte durch den scharfen Rand d
nun flachköpfigen Geschosses. Diese äußerlich größere Wir
hatte Veranlassung gegeben, die anfangs mehr gegen den Horizont ge
äußere Profilcurve der Platte steiler anzulegen, also das Entgegengesetz

anzuordnen, was man heute wieder bei den Hartgussplatten — geneigte curve — mit Erfolg anwendet.

Nicht ohne Interesse ist die Bewerfung der Hartgussdecke 15*cm* Thurmes aus dem 28*cm* gezogenen Mörser. Obwohl nach diesem che Deckplatten aus Hartguss mit Recht als minderwertig gegen edeeiserne (2 × 5*cm* starke) Platten erachtet wurden, soll dennoch lie Einzelheiten der Bewerfung hier eingegangen werden, weil sich s die Verwendbarkeit des Hartgusses für sehr kleine Panzer-eln ergibt, die bei verdeckter Aufstellung und wegen der geringfügigen hnung sehr schwer treffbar sind und ein Widerstandsvermögen gegen nur e Bombentreffer bedürfen. Die beworfene Deckplatte, ca. 55*q* schwer, bei einer freien Spannung von ca. 2·5*m* im obersten Theile eine Dicke 15*cm* und war mit ca. 15*cm* Stich gewölbt.

Die Platte sollte dem 21*cm* Bombenwurf auf 2500*m* widerstehen, aber nur auf 880*m* mit der 200*kg* schweren blind geladenen Granate 28*cm* gezogenen Mörsers erprobt, deren lebendige Kraft äquivalent jener 21*cm* Bombe auf 2500*m* war.

Trotz der, dem Wesen des Hartgusses nicht entsprechenden — sehr n — Form der Platte war sie nach dem fünften Bombentreffer nicht irt, wenngleich in fünf Theile zerlegt. Ihre obere Fläche betrug ca. 6*m*², ie nach 45 Wurf die erwähnten fünf Treffer gefallen waren. Auffallend e geringe Wirkung der auf die scharf gewölbte Visirhaube fal-Bomben:

Nr. 1 und 2 trafen die Visirhaube und blieben ohne Wirkung.
Nr. 3 erzeugte zwei durchgehende radiale Risse bis zur Plattenkante.
Nr. 4 traf die Visirhaube und blieb ohne Wirkung.
Nr. 5 erzeugte zwei neue radiale Risse bis zur Plattenkante, so dass atte in fünf Theile zerlegt war.

Wie anders müsste das Hartgussmaterial Widerstand leisten, wenn es, bei obigem Gewicht, statt in flacher Wölbung mit nur 15*cm* Stich, in gewölbter kuppelartiger Form bei geringerer freier Spannung als 2·5*m* dung fände!

Aus diesem Grunde muss man auch den Kugelpanzern der Gruson'schen Mörser ein großes Widerstandsvermögen zusprechen.

Um fünf Treffer zu erzeugen, wurden also gegen die Versuchsdecke von *q* Gewicht 45 × 200*kg* = 90*q* an Bombengewicht geworfen! —

Wie sich die Widerstandsfähigkeit des Hartgusses bei stärkerer Krüm-steigert, geht aus folgendem sehr lehrreichen Versuch hervor, der im r 1871 gegen eine Hartgussdecke ausgeführt wurde.

Dieselbe bildete einen Theil eines Hartgusspanzerstandes für ein 21*cm* Ge-, hatte bei viereckiger Grundrissform 2·52*m* Breite und 2·6*m* Länge, Stichhöhe in der Mitte und ca. 18*cm* Dicke.

Sie wurde vom Stand herabgenommen, aufgestellt und gegen Pfeiler so zt, dass sie in der Mitte unter Winkeln von 90° getroffen en musste. Die Beschießung erfolgte aus dem 21*cm* Mörser auf Entfernung mit 80*kg* schweren blind geladenen Langgranaten u. zw. rsten Schuss mit 2*kg*, bei den übrigen Treffern mit 4*kg* Ladung.

Die Auftreffgeschwindigkeit betrug 209*m*, die lebendige Kraft Tonnen. Die vier erzielten Treffer blieben ohne alle

Von größerer Bedeutung sind die im dritten Capitel behandelt versuche während der Jahre 1882 bis 1886, bei welch geschosse bester Qualität zur Anwendung kamen und d eine Widerstandsfähigkeit der Platten gegen eine wesentlich Zahl von Treffern, als man bisher annahm, erwiesen wurde.

Von diesen Versuchen soll zunächst der angeführt werden, Erprobung einer mit Härterissen behafteten Platte eines 12c betraf, und durch welche die Gefährlichkeit derartig fehler nicht erwiesen werden konnte, dem gegenüber sic unzureichende Wirkung weicher oder nicht genügen teter Stahlgeschosse herausstellte.

Dreizehn ziemlich dicht gesetzte Treffer mit 15*cm* offenbar zu Gruson'schen Stahlgranaten blieben ganz wirkungslos. Für der nicht dem Schießversuche beiwohnte, wird es kaum möglich w Treffstellen nachträglich auf der Platte aufzufinden. Die Geschosse den harten unnachgiebigen Panzer zu weich, stauchten sich sehr wie aus der Abplattung derselben, die sich an der Abschleifung zu erkennen gab, geschlossen werden kann.

So bezeichnet das Protokoll über den Versuch die blanken St Auftreffpunkt mit Durchmessern von selbst 20*cm*, was einer gleich Geschossabplattung entspricht, aus der auf eine Stauchung des letzt 60 bis 80*mm* geschlossen werden dürfte.

Aus folgender Betrachtung[1]) wird der große Unterschied in der von Geschossen verschiedener Stauchungsfähigkeit, also ungleicher F und Steifigkeit, hervorgehen. Ein, der Einfachheit der Betrachtung wege drisches Geschoss A trifft eine Platte B; die lebendige Kraft desselb die Stauchung s, der Widerstand der Platte W. Man kann sich auch als Kraft denken, welche die Stauchung s des Geschosses A zu bewir wozu dieselbe eine Arbeit verrichtet, die der Größe $W \times s$ gleic Nimmt man ein zweites Geschoss mit gleicher lebendiger Kraft L, je Stauchung s_1 an, so bemisst sich der Widerstand W_1 der Platte n Arbeitsgröße $W_1 \times s_1 = L$.

Es ist somit $W_1 s_1 = W . s$ oder $W : W_1 = s_1 : s$, d. h. halten sich die Widerstände der Platten umgekehrt Größen der Geschoss-Stauchungen. Nun ist es bekannt, das K und Ternitzer Geschosse so hart und bei Härtung an der ganzen fläche so steif sind, dass sie nur Stauchungen von kaum wenigen M unterliegen, ehe sie zertrümmert werden. Es sei diese Stauchung et Sie verhält sich dann gegen die oben ausgewiesene von ca. 70*mm* oder: die Platte hatte gegen die weichen Geschosse des Widerstandes zu leisten, als gegen Krupp'sche Ge woraus sich die geringen Wirkungsäußerungen der weichen Stah erklären lassen.

[1]) Vergl. Fig. 1.

Es muss anderseits aus diesem Beispiele abgeleitet werden, wie sehr es hoher Wichtigkeit für die Bekämpfung des Hartgusspanzers ist, denselben r mit Stahlgeschossen bestimmter Qualität zu beschießen. Eine ne Differenz in derselben kann die Wirkungsfähigkeit schon wesentlich ıciren. —

Besser verhielten sich gegen dieselbe Platte fünf Stahlgeschosse aus nitz (a. d. Südbahn), welche halbnussgroße Eindrücke erzeugten und endlich n durchgehenden Riss hervorbrachten.

Aber auch diese Geschosse waren nicht genügend hart, sie nicht, wie andere Schießversuche mit Stahlgeschossen es dargelegt, die teschichte zu durchschlagen vermochten. Es rührt dies wohl daher, dass Fabrik, welche später andere Erfolge mit ihren Geschossen gegen Hart- s aufzuweisen hatte, zur Erhöhung der Zähigkeit dieselben nach dem rten einem theilweisen Nachglühen unterzog, das die Stauchungs- igkeit beförderte.

Fig. 1.

Fig. 2.

Es ist bekannt, dass gute Stahlgeschosse bis nahe zum Boden gehärtet n müssen. Der Mangel der Härtung an einem längeren Theil desselben öht stellenweise die Stauchungsfähigkeit und vermindert damit die Wirkung en unnachgiebige Panzer wie den Hartguss.

Aus diesem Capitel ist ferner zu entnehmen, dass eine Hartguss- nzerplatte einer Batterie mit fünf Krupp'schen 15*cm* Stahlgeschossen, auf eine kleine Fläche gelegt wurden, nur kleine Risse erhielt, und dass ne ähnliche Platte nach fünf Schuss einen kleinen Haarriss an der ienseite zeigte.

Der Vorpanzer eines 12*cm* Thurmes wurde mit fünf Krupp'- ien Stahlgeschossen erprobt und zeigte nur unbedeutende Geschosswirkungen.

Bei 41° Einfallwinkel wurde nur eine Abflachung von 5*mm* Tiefe, bei ° 20′ eine solche von 9*mm* Tiefe constatirt.

Es erhellt daraus der Wert einer sehr harten, stark gekrümmten ızeroberfläche bei Schrägschüssen mit Spitzgeschossen, deren Ablenken ch die Panzerstellung befördert wird.

Im August 1884 wurde eine 12*cm* Thurmplatte mit 15*cm* ahlgeschossen erprobt.

platte von 199q Gewicht im Jänner 1885 durchgefüh
versuch. Die Platte ist nach der Fig. 2 so profilirt, dass
geneigten Außenfläche die Spitzen der Geschosse nicht
vermögen, daher rasch abgleiten müssen.

Die Hälfte der Platte wurde mit 45 Stück 15cm Spitz-
Stück nahezu cylindrischen, abgeplatteten Stahlgeschossen a
Qualität aus Ternitz (a. d. Südbahn) beschossen; die Platte zeigt
Beschießung einen feinen Haarriss an der Innenseite: Auffallend
Unterschied zwischen der Wirkung der flach- r
köpfigen Geschosse. Die letzteren erzielten selbst bei
winkel nur Abflachungen von 12mm Tiefe, bei 29° selbst m
Tiefe, während die flachköpfigen mit dem scharfen Rande in
schichte eindrangen, also keilartig wirkten. Diese Eindringun
bei 46½° Auftreffwinkel 38mm. Die größere Wirkung der Ste
äußerte sich auch in der Rissebildung, die sich ziemlich in die Ti
was nach Ausbau der Platte an der Profilfläche zu erkennen wa
geschosse, welche natürlich wie alle Geschosse am Hartguss
glitten vollständig ab; dagegen blieben von dem unter 46½° a
aufgetroffenen flachköpfigen Geschosse einige große Stück
Platte liegen, wie man wahrzunehmen Gelegenh
Dies lässt erkennen, dass letztere Geschosse, da sie den Panzer
fassen, einen viel größeren Theil der lebendigen Kraft auf den
tragen als die Spitzgeschosse.

Bei ausschließlicher Anwendung der letzteren dürfte eine,
stehend geformte schräge Hartgussplatte wohl mehr als 2 × 20
erfordern, bis die ersten Risse an der Innenseite sich zeigen.

Da, wie oben hervorgehoben, die Risse, welche die Flach
erzeugten, am Profil der Platte in ziemlicher Tiefe si
kann ich der Anschauung des Herrn Ingenieur v. Schütz- die

wickelung der bevorstehenden Küstenbefestigungsanlagen in England und damerika werden dürfte.

Der „Eisen-Zeitung“ in Wien ist zu entnehmen, dass sich das Gruson-k [1]) anschickt, eine Hartgusspanzer-Fabrik in Nordamerika zu errichten. Die chreibung des Spezia-Versuches haben die „Mittheilungen“ bereits gebracht [2]).

Es erübrigt daher nur noch, der von der holländischen Regierung ver-assten Schießversuche gegen einen Thurmkuppel-Vorpanzer und Deckplatte s $30^1/_2 cm$ Panzerthurmes kurz Erwähnung zu thun. Große, insbesondere den auf getheilten Coquillen gegossenen Vorpanzerplatten, dann in den kplatten aufgetretene Härterisse von mehreren Centimetern Tiefe waren in er Linie Ursache, dass man zu diesen bedeutenden Schießversuchen sich schlossen hatte. Auch wollte man sich die Überzeugung verschaffen, ob die den ca. $1m$ dicken Platten relativ geringen Härteschichten ausreichend n, dem Geschosse ein bedeutendes Eindringen zu verwehren. Es gebürt l dem niederländischen Kriegsministerium das Verdienst, durch diese Ver-he die Frage der Hartgusspanzer gegen die neuen Angriffsmittel mit Einem lage beantwortet zu haben.

Die ca. $375q$ schwere Vorpanzerplatte wurde mit vier Treffern aus der $^1/_2 cm$ Kanone (Stahlgranate $445{\cdot}6kg$) breschirt, was zur Verstärkung dieser ttengattung und zur Bildung von Endpfeilern an derselben, welche das abstürzen des etwa getrennten oberen überhängenden Theiles verhüten soll, anlassung gab. Die $70mm$ tiefen Härterisse schienen die Widerndsfähigkeit der Platte nicht zu beeinflussen.

Die $475q$ schwere Seitenplatte des Thurmes war ebenfalls nach vier ffern breschirt, wobei der vierte Schuss auf ein kleines in der Ecke abgentes Stück gelegt wurde.

Bei einer anderen Anordnung der Treffer hätte der Platte auch eine ßere Zahl von Schüssen zugemuthet werden können.

Es ist eine Eigenthümlichkeit des Hartgusses, dass er durch Risse in nere und größere Stücke getheilt wird, die gewölbartig zusammenhalten. len die folgenden Treffer auf die größeren Plattentheile, so kann die tte noch einen erheblichen Widerstand zeigen, während ein Schuss auf n kleinen, nicht gut verspannten Theil die Breschirung hervorruft. Es s übrigens hervorgehoben werden, dass bei diesem Versuche die Platten ne Dübelverband aneinandergereiht wurden, was ein Herausspringen der-en aus dem festen Einbau infolge der Repulsion beim Schusse zulässt. nunmehr angewendete Verbindung mit Dübeln an den Stoßflächen sichert unverrückbaren Einbau und damit die gute Verspannung der Platte, bei cher ein Durchtreiben kleinerer Plattentheile nicht so leicht erfolgen kann. ch stellte sich heraus, dass die Endmauerpfeiler nachgegeben hatten. —

---

[1]) Jenen Lesern, die von der Verwandlung des Gruson'schen Etablissements ht verständigt wurden, diene zur Kenntnis, dass dasselbe nunmehr bei gleichblei-der Leitung unter dem Namen „Grusonwerk“ in den Besitz einer Actiengesell-aft übergegangen ist.

[2]) Siehe: „Die Beschießung einer Hartguss-Panzerplatte aus der $43cm$ und der $15cm$ Kanone zu Spezia (April und Juni 1886).“ Bearbeitet von Hauptmann Kriwanek. („Mittheilungen“, Jhrgg. 1886. Größere Aufsätze, S. 281.)

Die 475*q* schwere, fast 6*m* frei gespannte halbe De
kleinster und 48*cm* größter Dicke zeigte nach sechs Schus
Kanone wohl zahlreiche Risse, war aber allem Anscheine n
der Breschirung entfernt.

Unter diesen Treffern waren solche selbst mit Auftre
23° und 19½° bei einer lebendigen Kraft des Geschosses
unter 24° auftreffende Stahlgeschoss erzeugte eine Ausn
22*mm* Tiefe. Die zwei flachköpfigen Geschosse wurden unt
keln angewendet, dass die Kante der Abflachung (letztere
nicht fassen konnte. Alle Geschosse kippten um und zerfiele
Die königlich niederländische Commission kam bei diesem
gendem Schlusse: „Es zeigte sich, je länger desto mehr, al
allgemeine Eigenschaft der Hartgussplatten, die, dass sie
kung von gehärteten, geschmiedeten Stahlgranaten, wie si
Krupp geliefert werden, sehr bald durchgehende Risse be
ziemlich schnell in eine Anzahl getrennter Theile von sehr
und Gewicht zerlegt werden. Dabei zeigte es sich aber u
auch in diesem Umstand keine Veranlassung zur Aufhel
liegt, welche eine Platte bietet, so lange eine Verschiebu
entsprechendes Ausweichen der verschiedenen Theile, in wel
legt ist, nicht eintreten kann.

„Die Behauptung des Fabricanten, dass sein Panzersys
wenn nicht den größten Theil seines Wertes durch die Gewi
allein dabei Anwendung finden kann, wurde durch diesen
zende Weise gerechtfertiget."

In einer höchst interessanten Schlussbetrachtung bri
die Versuchsresultate unter ganz neue Gesichtspunkte; er u
hältnis der größten (unten) zur kleinsten (oben) Dicke d
Verhältnis der abgewickelten (nicht verdeckten) Länge
größten abgewickelten Breite der Platte, die Relationen von
zur Plattenoberfläche, der lebendigen Kraft des Geschosses

sterien steht auch der Anwendung geneigter Compound-Panzerplatten nichts Wege, die in entsprechender Combination mit mäßigen gegossenen Stützen Rücklagen sicherlich auch dem Hartguss nicht nachstehen werden. Es nach meiner Ansicht kein Panzermaterial, welches ausschließ- in der Landbefestigung zur Anwendung gelangen müsste. nach dem Constructionszwecke und den disponiblen Geldmitteln werden die chiedenartigsten Combinationen der Eisenmaterialien am sichersten zum führen.

Jedenfalls gibt das besprochene lehrreiche Werk des Herrn Ingenieur chütz dem Kriegsingenieur so manchen Fingerzeig für die richtige Auf- ng der technischen Seite der Panzerfrage, und darum sei es letzterem wärmste empfohlen.

Wien, 26. April 1887.

Victor Tilschkert, Hauptmann im Geniestabe.

neues Feld-Kochgeschirr für Soldaten, Arbeiter und Reisende. Mit Vorschlägen für Ersparung an Zeit, Mühe und Brennmaterialien bei dem Feldküchenwesen. (Erweiterter Sonder-Abdruck aus der „Allgemeinen Militär-Zeitung".) Mit 21 Holzschnitten. Darmstadt und Leipzig 1886. Eduard Zernin.

Auf den ersten Blick ist erkenntlich, dass diese Broschüre zunächst der me für den darin empfohlenen Kochapparat gewidmet ist. Nichtsdesto- ger enthält sie jedoch manche interessanten Angaben, bei welchen wir im folgenden etwas länger verweilen möchten.

Vorwort und Einleitung bringen Aussprüche namhafter Feldherren die Wichtigkeit der Verpflegung im Felde, sowie eine Besprechung des tandes, dass bei der vor ca. zwei Jahren vom königl. preußischen Kriegs- sterium ausgeschriebenen Preisausschreibung für die Herstellung verschie- r Ausrüstungsgegenstände alle Preise vertheilt wurden, bis auf den für neues Feld-Kochgeschirr bestimmten. Dieser Preis konnte „aus Mangel an d einem befriedigenden Modell" nicht zugesprochen werden.

(Ob das mit der besprochenen Broschüre empfohlene Kochgeschirr an erwähnten Concurrenz theilnahm, wird nicht gesagt.)

Der erste Abschnitt der Broschüre bespricht in sehr drastischer se die Mängel, welche dem gegenwärtigen Abkochsysteme aller Armeen an- n, und gelangt schließlich zu folgenden zehn Forderungen, welche ein rnes Feld-Kochgeschirr erfüllen soll:

1. dasselbe soll leicht, gefällig, handlich sein, sich der übrigen Aus- ng des Mannes anschmiegen;

2. entweder nur aus Einem Stücke bestehen, oder so zusammengefügt , dass kein Theil in Verlust gerathen kann;

3. nicht rosten;

4. außen keinen Ruß ansetzen, den dasselbe handhabenden Mann nicht stigen oder beschmutzen;

5. Einen Liter Wasser binnen 15 bis 18 Minuten zum Sieden zu gen;

6. zum Kochen, Braten und Backen geeignet sein;

7. keine Freifeuerung mit Holz und keinen Kochgraben- (Herd-) be verlangen;

8. jeden Mann unabhängig sowohl von Anderen, ferner von Ort u Zeit machen;

9. bei jedem Wetter und in jeder Lage gleich sicher functionire

10. billig und dauerhaft sein, ein billiges Heizmaterial beanspruch und auch bei Freifeuer verwendbar sein.

Die angeführten Forderungen müssen als durchaus zutreffend anerka werden. —

Wenn in diesem Abschnitte erwähnt wird, dass die in der deutschen Ar zur Verwendung gelangenden Conserven nichts anderes seien als die Rü stände der Fleisch-Extract-Bereitung in Süd-Amerika und Australien, welch so gut wie gar kein Nährwert zukommt, und dass erst in neuerer Zeit i ländisches Büchsenfleisch in Verwendung genommen werde, so scheint die Angabe geradezu unglaublich, wenn man dagegen die hochentwickelte Co serven-Fabrication in Österreich-Ungarn und die von derselben dargestell nahrhaften und wohlschmeckenden Producte in Betracht zieht.

Der zweite Abschnitt gibt einen Vergleich der Militär-Feld-Ko geschirre der hauptsächlichsten Armeen Europas. Demselben sind folgen Daten entnommen:

Die Militär-Feld-Kochgeschirre

von	wiegen in *g*	enthalten in *l*	messen (*cm*) in Höhe	in Breite	in Tiefe	Der Deckel ist allein hoch	Bestehen aus
Preußen	780	3·0	20½	17	12	5	leicht verzinntem Blech
Österreich							
Infanterie..	950	3·0	22½	18	10½	7	schwer " "
Cavallerie..	985	3·0	18	23	12	6	
Russland 1. .	1250	3·5	16½	18	16½	ohne	Kupfer, innen verzinnt

uptung nicht nur die derselben in der Broschüre beigedruckte Abbildung
Modelle, sondern auch der in einem Athem hiemit zugestandene Um-
dass das preußische Feld-Kochgeschirr nicht bei allen Regimentern das
e ist. Das dem österreichischen Kochgeschirre ähnlichste Modell der hier
nmenden verschiedenen Gattungen ist gleichzeitig das jüngste und beste.

Ebensowenig kann bei dem schwedischen oder schweizerischen Modell
iner directen Nachbildung gesprochen werden.

Ähnliche Bedingungen führen eben zu ähnlichen Resultaten. Zahlreiche
he haben — nach Angabe des Verfassers — dargethan, dass, um $0{\cdot}5l$
r in einem Kochgeschirre des oberwähnten preußischen Typus zum Kochen
ngen, 30 Minuten Zeit und $500g$ trockenes Holz nöthig sind. Bei
er Füllung vermindert sich dieser Bedarf etwas, jedoch nicht bedeutend,
rden z. B. für $1{\cdot}5l$ Wasser 1 Stunde 15 Minuten Zeit und $1400g$ Holz
net. Die obigen Zahlen gelten bei günstiger Witterung, trockenem Holze
Anwendung eines Erdherdes. Bei Wind, ungünstigem Boden u. dgl.
für $1{\cdot}5l$ (den für Einen Mann nöthigen Einsatz) $1500g$ trockenes Holz
$^1/_2$ Stunden nöthig sein.

Der dritte Abschnitt bringt einen positiven Vorschlag für ein neues
Kochgeschirr.

Dasselbe (vergl. Fig. 1) beruht auf dem Principe der Centralheizung,
t aus einem Geschirre von beiläufig derselben äußeren Form, als das
wärtige österreichische Modell — nur dass der
ampfdicht passende Deckel dem Untertheile des
irres vollkommen gleicht und nur etwas niederer
en ist. Kessel und Deckel werden central durch
cylindrischen Feuerraum durchzogen, welcher
nach aufwärts in einen teleskopartig ausziehbaren
Schornstein fortsetzt. Ein federnder Rost wird
em Gebrauche eingesetzt und trägt das Brennmaterial.

Fig. 1.

Das für Militärzwecke vorgeschlagene Modell wiegt ca. $650g$.

Als Feuerungsmaterial werden in besondere Formen gebrachte Holzbriquettes — Heizpatronen — angewendet.

Die Holzkohle ist mit einer Hülle — Patronenhülse genannt — um-
, welche zur Anfeuerung, aber auch zur raschen Weiterverbreitung des
s dient, so dass stets die ganze Heizpatrone gleichzeitig brennt.

Das Gewicht einer solchen Heizpatrone wird wie folgt ermittelt:

Zur Erwärmung von $1{\cdot}5l = 1{\cdot}5kg$ Wasser von 12 auf 100° C. sind
Wärme-Einheiten nothwendig.

$1kg$ Holzkohle entwickelt 7000 Calorien, wovon etwa 70% = 4900 Cal.
ch gemacht werden können; somit wären zur Erzeugung der 132 Wärme-
iten $\frac{132}{4900} = 0{\cdot}026kg$ Kohle erforderlich. Der äußeren Abkühlung und
Weiterkochens halber wird die Feuerungspatrone mit rund $50g$ Gewicht
stellt.

Obige Zahlen sind ohne Zweifel theoretisch richtig, ob es aber gelingen
im freien Felde, unter ungünstigen Umständen wirklich 70% der ent-

weitere Berechnung angestellt:

Für ein Regiment von 3000 Mann sind bei Freifeuer z
erforderlich: 3000 × 1·5 = rund 5000*kg* Holz, zu dessen Tr
Eile und schlechten Wegen fünf Stück zweispännige Wagen nel
nöthig sind, die bezahlt und verköstigt werden müssen.

3000 Heizpatronen à 50*g*, die dasselbe leisten sollen, wiege
welche Last ein Saumpferd leicht (?) transportirt.

Bei einer Armee von 600.000 Mann bewirkt somit die A
vorgeschlagenen Patent-Kochgeschirres und der Feuerungs-Pat
sparnis von 1000 Wagen, 2000 Pferden und 1000 Fuhrleuten.

Abgesehen davon, dass — soviel bekannt — in keiner
Beschaffung des Brennmaterials ein eigener Train unterhalten
rechnete Ersparung somit eine fictive ist, übersieht der Verf
dass 200 Saumrosse sammt Treibern für den Transport des tägl
an Heizpatronen erforderlich sind, welche nur Brennmaterial
haben, während die 1000 Wagen denn doch nicht leer mitgen
dürften, um täglich etwa eine Stunde Holz zu verfrachten. Soll e
sich 10 Tagemärsche von der Basis entfernen, so braucht sie eb
zum Transporte der Heizpatronen als des Holzes. —

Es müsste somit geradezu als ein Nachtheil des proj
geschirres, welcher dessen Einführung für den Feldgebrauch unm
würde, bezeichnet werden, wenn nur mit der Heizpatrone g
könnte.

Aber auch das freie Feuer, das Herdfeuer — da auf die An
mäßiger Kochherde reflectirt werden muss — wird, indem
Rauchfang zieht, das Geschirr von Innen erwärmen und da
schleunigen.

Durch das dichte Schließen des Deckels wird weiters ein
kochen der Nahrungsmittel bedingt.

Neues, noch nie Dagewesenes, so trifft dies ebensowenig zu als der dass vor 26 Jahren, d. i. im April 1861 Conserven für die Armee-Verung etwas ganz Unerhörtes, nur von der „Allgemeinen Militär-Zeitung" gend Empfohlenes waren, da bereits vor mehr als 50 Jahren in der österischen Armee sogenannte Kochmaschinen, auf dem Principe der Centralng mit Holzkohle beruhend — allerdings von ziemlich bedeutend anderer e und Form als das empfohlene Kochgeschirr — zur Bereitung der Mannftskost systemisirt waren und schon im Feldzuge 1859 österreichischer-Conserven für die Feldverpflegung zur Anwendung kamen.

Hauptmann A. v. Grünzweig.

o rvetti, capitano d'artiglieria, professore alla Scuola d'Applicazione d'artiglieria e genio. Materiale d'artiglieria italiano ed estero. (Bocche da Fuoco — Munizioni — Affusti — Carreggio.) Turino 1887.

Auch Italien hatte bald nach dem deutsch-französischen Kriege mit der ung eines gänzlich neuen Artillerie-Materials im allgemeinen und des Geschützes im besonderen begonnen. Schon im Jahre 1874 gelangte der ne 7*cm* als leichtes und 4 Jahre später der gusstählerne 9*cm* als res Feld-Geschütz zur Einführung, und als andere Staaten ihre Artillerie nem noch wirksameren Feld-Geschütz ausrüsteten, ferner Österreich mit ronze als Bohrmaterial günstige Resultate erzielte, entschloss man sich den 7*cm* zu verbessern, resp. wirksamer zu gestalten, den 9*cm* aber einen solchen aus Bronze zu ersetzen.

Bezüglich der Herstellung neuer Belagerungs- und Festungs-Geschütze Italien den allgemeinen Bestrebungen anderer Staaten und hielt mit ben so ziemlich gleichen Schritt, während es bezüglich der Küsten-er Marine-Geschütze, namentlich betreff ihrer großen Caliber (wie z. B.) allen anderen vorauseilte.

Gegenwärtig ist die Schaffung des gesammten neuen Artillerie-Materials mlich zu einem Abschlusse gelangt, ein Umstand, welcher dem Artilleriemann Corvetti als hinreichend günstig erschien, seinen Waffengefährten Werk zu bieten, welches mit Hinweglassung des veralteten und zur ssiven Ausscheidung bestimmten Artillerie-Materials zunächst das nunsystemisirte Feld-, Gebirgs-, Belagerungs-, Festungs-, Küsten- und e-Geschütz mit zugehöriger Munition, dann Fuhrwerke etc. enthält, ben aber auch, wenngleich nur in einer etwas gedrängteren Form, über eld-, Gebirgs-, Belagerungs- und Festungs-Artillerie-Material Österreichs, reichs, Deutschlands, Russlands, Englands, Spaniens und der Schweiz irt. In einem kurzen Anhang bemüht sich der Autor, sie auch mit den en Bestrebungen seiner Waffe, d. h. mit den in Italien im Zuge nden artilleristischen Neuerungen vertraut zu machen, die wir wegen gewiss allgemeinen Interesses nicht übergehen können und daher auch die Leser unserer „Mittheilungen" hier ausführlich hervorheben wollen.

Gegenwärtig stehen ein 15*cm* gusseiserner Vertheidigungs-Mörser und bronzene 15*cm* Haubitze, dann ein Vertheidigungs-Mörser großen Calibers

d. i. von Stahlguss-Shrapnels für 9- und 9cm Feld-Kanonen
angeordneter Sprengladung, deren baldige definitive Einführung
der endgiltigen Lösung dieser Aufgabe hängt auch die Systemis
Geschütz-Doppelzünder, welche bereits erprobt und angenom
unmittelbarem Zusammenhange.

Zur Schaffung von Shrapnels für die Küsten-Geschütze sin
Projecte vorhanden.

Über die definitive Verwendung der bereits angenommene
M. 1886 für die Belagerungs-Geschütze ist noch keine Entsche
worden, und es bildet dies den hauptsächlichsten Grund, warn
Einrichtung bis jetzt noch nichts verlautbart wurde.

Mit einem sogenannten Special-Zünder für 28*cm* Granate
Versuche haben günstige Ergebnisse geliefert; dessen definiti
wird gewärtigt. Betreffs Construction eines ähnlichen Percussi
32 und 34*cm* Granaten erhofft man eine baldige Entscheidung

Um die Granaten auch zum Zünden von Objecten verwendba
wurden für selbe Brandcylinder eingeführt.

Behufs möglichster Beschleunigung des Richtens bei F
wurden verschiedene Apparate einer eingehenden Erprobung un
welchen einer, der sogenannte „*Apparecchio a piastra circol*
Circularplatte, der sich auch zur Anbringung an die Lafetten
der reitenden Batterien als vollkommen geeignet erwies, zu
Resultate ergab. Indes wird mit seiner definitiven Einführ
zugewartet werden, bis es gelungen sein wird, einen ähnlichen
für die 7*cm* Feld-Lafette zu schaffen.

In der Erprobung stehen weiters eine modificirte Lafe
Haubitzen, welche das Werfen unter 75° gestattet, ferner eine hyd
Lafette, System Armstrong, gleichfalls für 28*cm* Haubitzen b
eine für 21*cm* Hinterlad-Haubitzen adaptirte Belagerungs-Lafe

…o“[1]) mit inbegriffen — ist dasselbe in so umfassender und charakteristischer …se behandelt als in Corvetti's Werk, dessen Wert sich durch das beigegebene, ziemlich nett ausgeführte Figuren-Tafeln enthaltende Planheft wesentlich …ht. Das Artillerie-Material der anderen Staaten betreffend, sind ähnliche zum Theile auch ausführlichere Publicationen bereits vorhanden, wohl nicht in italienischer Sprache, was von des Autors Kameraden gewiss geschätzt werden dürfte. Dafür wird ihm kaum der Vorwurf erspart werden, Artillerie-Material Englands, Spaniens und der Schweiz — zumal es in Programm aufgenommen erscheint — wenn nicht ebenso ausführlich, …immerhin etwas eingehender besprochen und mit Zeichnungen ausgestattet haben, als jenes der fremden anderen Artillerien. Für die Verlässlichkeit von ihm Gebotenen bürgt uns schon des Autors Verwendung als Professor der Applicationsschule für Artillerie- und Genie-Officiere, dann die …ützung von fast durchwegs officiellen Quellen.

Als Angehörige einer anderen Muttersprache hätten wir es indes gerne …hen, wenn namentlich die genügend groß ausgeführten Zeichnungen des …enischen Artillerie-Materials mit Buchstaben des Alphabets beschrieben und …ext auf dieselben hingewiesen worden wäre. Der im Vorworte ausgedrückten …icht des Verfassers, dass die vom Leser gewonnenen Eindrücke dauerhafter …, wenn diese Beschreibung fehlt, können wir uns deshalb und aus manch' …ren Gründen nicht recht anschließen. Dessen ungeachtet können wir das …k unseren Lesern nur bestens empfehlen, insbesondere aber jenen, welche über das gegenwärtige in Gebrauch stehende italienische Artillerie-…riale verlässlich informiren wollen.

Hauptmann M. Křiwanek.

…tfaden für den Unterricht in der Feldbefestigung. Zum Gebrauche in den k. k. Militär-Bildungsanstalten, Cadetenschulen, dann für Einjährig-Freiwillige, bearbeitet von Moriz Ritter v. Brunner, k. k. Major im Geniestabe, gewesener Lehrer der Befestigungskunst an den Stabsofficiers-Cursen des Heeres und der k. k. Landwehr und an der technischen Militär-Akademie zu Wien. Fünfte, ganz neu bearbeitete Auflage. I. Heft 1886. II. Heft 1887. Wien. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. k. Hofbuchhändler.

Die „Mittheilungen“ haben ihren Lesern das Erscheinen der verschie-…t Auflagen der gediegenen Leitfäden v. Brunner's zur gegebenen Zeit …eigt[2]), sie haben es auch nicht unterlassen, der großen Erfolge Erwäh-

[1]) Das „*Giornale d'artiglieria e genio*“, gleichsam ein Verordnungsblatt für die …erie- und Genie-Waffe, ist in seinen Publicationen wohl sehr umfassend und …t seit einigen Jahren in einem besonderen Atlas die in Farben ausgeführten …ructions-Zeichnungen des gesammten Artillerie-Materials; in Berücksichtigung …nstandes jedoch, dass in denselben der Stoff nur fallweise und oft in größeren …henräumen, daher sehr zerstreut veröffentlicht wird, ist auch das Studium …ben sehr zeitraubend und mühevoll.

[2]) Bücher-Anzeige der Jahrgänge 1873 (S. 13), 1878 (S. 39), 1880 (S. 31, …4), 1884 (S. 64).

bestehen:

1. in der Trennung der Theorie von der formellen Ausfü

2. in der Anleitung des Lehrers und Schülers dazu, jede Satz sofort in einer concreten Aufgabe zum Ausdrucke zu bring

3. in einer durchwegs neuen Gliederung des Stoffes nach welche die Befestigungskunst überhaupt zu lösen berufen sein im großen, wie im kleinen immer nur zum Ziele haben können:

a) die Förderung der eigenen Waffenwirkung,

b) die Herabminderung der Waffenwirkung des Gegners,

c) die Förderung der eigenen Bewegungsfähigkeit,

d) die Herabminderung jener des Gegners.

1. Die Trennung der Theorie von der formell rung bietet den Vortheil, dass der Schüler sofort den Geist tion erfassen lernt und sich gewöhnt, die dem gegebenen sprechende Form als ein Ergebnis der beeinflussenden Facto folgten Zieles, der Örtlichkeit, der verfügbaren Mittel und der vorhandenen Zeit anzusehen und später selbst zu suche

Die Trennung macht es ferner möglich, die bleiben sätze in voller Loslösung von den wechselnden Formen und damit den gesammten Stoff in jene zwei Hauptabtheilungen deren erster — mit dem Verstande erfasst und zum bleib eigenthum des Schülers werden muss, indes der zweite, an das appellirend, nur durch häufige Wiederholung oder durch fortgese Anwendung in frischer Gegenwärtigkeit erhalten werden kan endlich auch darauf hin, dass die Fortification gleich der Taktik Exercir-Reglement zu vergleichenden Formenlehre wurzelt u nach höheren Grundsätzen Gebrauch macht.

2. Die Anleitung zur Anwendung jedes theo läuterten Satzes in einer auf der Karte (und späte

3. Die Gliederung des Stoffes in die, den Elementar-
ben der Fortification entsprechenden Hauptabschnitte
es dem Lehrer möglich, den Schüler darüber zu belehren, dass die
jeder Aufgabe der Befestigungskunst eigentlich nur immer in der
ortung der Fragen wurzelt: wie kann in dem gegebenen Falle die
Bewegungsfähigkeit, die eigene Waffen- (Kraft-) Äußerung gehoben, die
sche herabgemindert werden. Sie wird den Schüler in die Lage setzen,
1 erkennen, dass die Anwendung der kleinsten flüchtigen Befestigung
nach Erfüllung dieser Forderungen hinstrebt, wie die Organisation eines
-Befestigungssystems. Sie wird ihm rasch zu erkennen geben, dass
1 einer Befestigung zu erfüllende Aufgabe sofort darüber entscheidet,
von den angegebenen Wirkungen sie zumeist und welche sie zumindest
eren habe, ihn endlich belehren, dass jede Fortification einen wesent-
Kraftzuschuss in dem Sinne bedeutet, dass sie local das Auskommen mit
inderzahl ermöglicht und dadurch mobile Kräfte für andere Orte frei gibt.
Erkennt er aber dieses Gesetz der Befestigungskunst und ihren innigen
nenhang mit Strategie und Taktik, so bleibt sie ihm nicht eine ermü-
Formenlehre; sie wird ihm vielmehr ein förderndes Mittel zum besten
idnisse aller Zweige der Kriegskunst, denn sie lehrt ihn weit besser
ler andere Führer die Bedeutung des Terrains, seiner Formen und Be-
g, der Communicationen und Hindernisse, den Wert der maskirenden
eckenden Terraingegenstände kennen, erklärt ihm die Aufgaben und
es Ballistikers, unterrichtet ihn in überzeugendster Weise über Stärken
hwächen jeder Örtlichkeit oder Stellung, über die Eigenart jedes Terrain-
ittes eines ganzen Kriegsschauplatzes und gibt ihm zugleich die Mittel
Hand, das Vorhandene zweckgemäß zu ergänzen und zu corrigiren.
So haben denn die Neuerungen, welche v. Brunner bei der Neu-Auflage
allen Fortschritten im Feldbefestigungswesen vollauf Rechnung tragenden
ens in Anwendung bringt, keineswegs eine nur äußerliche Bedeutung,
d vielmehr ein wesentlicher Fortschritt auf der vom Autor stets be-
nen Bahn, die dahin führen will, „die Feldbefestigung mit der Taktik
inniger zu verweben".
Dass sie nebenbei die Übersichtlichkeit des Werkes wesentlich fördern,
1 der Natur der Sache.
Die bisher erschienenen beiden Hefte bringen auf 83 Seiten den ganzen
tischen Theil", sodann auf den Seiten 84 bis 125 den formellen Theil
üchtigen Befestigung", soweit sich diese mit der Freilegung des Schuss-
der Herstellung von Deckungen, Communicationen und Hindernissen
und die Muster für die flüchtigen Infanterie- und Artillerie-Deckungen
, und sie behandeln auf den Seiten 126 bis 135 die „flüchtige Schanze".
Es stehen noch aus: der dritte und vierte Theil, welche zur Darstellung
sollen: „Die Anwendung der Feldbefestigung für bestimmte Kriegs-
" und den „Kampf um Feldbefestigungen".
Die beiden vorliegenden Hefte sind mit 133 Holzschnitten im Texte
attet und es ist dem ersten ein Blatt der Umgebungskarte von Wien
500 und 1:75.000) beigegeben. Auf dieses beziehen sich alle Bei-
und Aufgaben. Der Text enthält für die meisten theoretischen Sätze
le aus der Kriegsgeschichte.

Das ganze Buch ist die glücklich ausgereifte Frucht einer [illegible] Lehrer-Erfahrung". Möge es reichen Nutzen stiften!

Wien, 23. Juli 1887. Hauptmann Franz [illegible]

Gemeinfassliche Waffenlehre. Ein Hilfsbuch zum Selbst[illegible] von W. Witte, Oberst z. D. Mit 7 Tafeln in Steindruck. Berlin [illegible] Mittler & Sohn.

Der durch mehrfache Publicationen und besonders durch die im Jahre [illegible] erschienene „Artillerie-Lehre" — deren erster Theil eine zweite Auflage [illegible] Jahre 1875 erfuhr — bekannte Autor hat, wie er im Vorworte sagt, [illegible] Waffenlehre für diejenigen geschrieben, welche gezwungen sind, sich [illegible] Pensum der Kriegsschule durch Selbstunterricht anzueignen, welchen [illegible] größere, bereits gewisse Vorkenntnisse voraussetzende Lehrbücher für [illegible] Zweck nicht dienen können.

Der Verfasser theilt sein Werk in acht Abtheilungen u. zw.: Allgemeines und Historisches über die Waffen, das Pulver, Geschützrohre, Lafetten [illegible] Fahrzeuge, die Artilleriemunition, die Handfeuerwaffen, das Schießen [illegible] Wirkung der Feuerwaffen, Gebrauch der Feuerwaffen.

Die Behandlungsweise des in den einzelnen Abtheilungen enthaltenen Stoffes zeichnet sich, gegenüber manchen anderen Waffenlehren, vortheilhaft dadurch aus, dass die Anforderungen an das Gedächtnis, welche das Studium der Waffenlehre dem Anfänger oft schwierig und abspannend machen, auf ein Minimum reducirt sind. Jede der Abtheilungen enthält dementsprechend in Einleitung allgemeine Betrachtungen, welche als logische Begründung [illegible] darauffolgenden speciellen Einrichtungen angesehen werden können, und [illegible] dieser Umstand macht es, dass, obgleich die Waffenlehre als Lehrbuch [illegible] sächlich localen Anforderungen genügen kann, selbe auch Officieren [illegible] Staaten manche schätzenswerte Aufschlüsse bietet. Insbesondere bezieht sich dies auf das Capitel über das Pulver, woselbst der Autor bemüht war, die verschiedenen Pulverconstructionen leichtfasslich zu begründen.

Mit Berücksichtigung der Einrichtungen in anderen Staaten erscheint die Abtheilung über die Handfeuerwaffen behandelt, und auch hier ist eine zweckmäßige Stoffgruppirung, welche es möglich macht, die verschiedenartigen Gewehrmodelle dem Gedächtnisse einzuprägen, obgleich es für diesen Zweck vielleicht noch besser gewesen wäre, wenn der Autor die einem und demselben Typus angehörigen Gewehrmodelle durch eine schematische Darstellung, welche die wesentliche Functionsweise anschaulich zum Ausdrucke bringt, zusammengefasst hätte.

Zu erwähnen wäre noch, dass in allen Capiteln und so auch in jenem, welches über das Schießen handelt, alle mathematischen Ableitungen vermieden sind. Dies der Grund, warum manche Definitionen nicht nur der wissenschaftlichen Schärfe entbehren, sondern hie und da kleine Irrthümer unterlaufen, dafür aber ist das Buch auch für den mathematisch nicht vorgebildeten Leser brauchbar.

Die in einer besonderen Schleife beigegebenen Figurentafeln sind [illegible] hübsch ausgeführt, und sind auch die kleinsten Details deutlich zur Darstellung gebracht.

Hauptmann Emil Strub

urffeuer im Feld- und Positionskriege, insbesondere im Kampfe um Feldverschanzungen. Gelegentlich der Preisfgaben für Artillerie-Officiere 1885/87 mit dem Preise gekrönt. Von ydhecker, Major à la suite des Nassauischen Feld-Artillerie-giments Nr. 27, Adjutant der General-Inspection der Feld-Artillerie. t 1 Tafel in Steindruck. Berlin 1887. Ernst Siegfried Mittler Sohn.

it der Einführung der Schnellfeuerwaffen sind drei Feldzüge an uns gangen. Jeder derselben zerstörte einen guten Theil der ererbten n Grundsätze.

Feldzuge 1866 wurde die Stoßtaktik zu Grabe getragen; doch waren ier zu ungleich bewaffnet, um weitgehenden Folgerungen Raum zu n deutsch-französischen Feldzuge war man mit einemmale über die beiderseits erlittenen Verluste überrascht. Es musste irgend etwas n, um dieselben zu paralysiren. Die Idee der feldmäßigen Deckungen Körper und Gestalt anzunehmen.

trat im russisch-türkischen Kriege eine Erscheinung auf — Plevna rblüffend für die militärische Welt, dass es der Zeit bis jetzt bedurfte, lbe auf ihr Wesen zu erfassen.

ar Plevna oder vielmehr diese Type der Kriegführung etwas Vorndes? Nein! Es ist eine durch die rapid fortgeschrittene Verbesserung rwaffen bedingte Erscheinung, welche zum Charakter künftiger Kriege wird.

nn, wenn auch das eigentliche Plevna hauptsächlich infolge der rseits begangenen strategischen, insbesondere der taktischen Fehler in Gliederbau so wohlgeordnet sich entwickeln und gedeihen konnte, so ch nicht mehr geleugnet werden, dass mit Hinblick auf die potenzirte kung und die großen modernen Heeresmassen, welche in künftigen in Bewegung zu setzen sind, die Schlachten nicht mehr in wenigen — wo große Entscheidungen fallen — nicht mehr an Einem Tage, in mehreren einander folgenden geschlagen werden. Hiebei wird es aber Zeit, nicht an Mitteln und auch nicht an Einsicht fehlen, um Plevna iedenen Variationen zu copiren.

chdem man nun darüber einig sein kann, dass Feldverschanzungen ünftigen Kriegen unvermeidlich sein werden, ihre Bekämpfung anderer-rster Linie der Artillerie zufallen wird, so wurde man auch gedrängt, e, welche wohl die geeignetsten Mittel zu deren Bekämpfung seien, eten.

ten in der fast von allen Artillerien nach dieser Richtung hin schon a Geschäftigkeit erscheint ein Werk: „Das Wurffeuer im Feld- und riege, insbesondere beim Kampfe um Feldverschanzungen, von r", welches den Kampf um Feldverschanzungen nicht nur auf seine igkeit beleuchtet, sondern auch die Mittel hiezu artilleristisch darlegt.

Inhalt des Werkes ist in zwei Abschnitte getheilt. Zum Schluss uptinhalt beigefügt.

gekrümmte Flugbahn — die Anwendung von Wurffeuer — gege
als überflüssig erklären, durch der Kriegsgeschichte der Neuz
Thatsachen, aus welchen hervorgeht, dass das Bestreben, sic
schanzen zu verstärken einerseits, andererseits das Bedürfnis nac
Artillerievorbereitung im Kampfe gegen dieselben eigentlich in
hat. Inwieweit nun die Feld-Artillerie, insbesondere die deutsc
gegen Feldbefestigungen diesem Bedürfnisse nachkommen kann, w
Capitel fachmännisch gründlich und ins Detail gehend bespreche
hier die üblichen Profile von Feldverschanzungen vorgeführt
bahnen der Feldgeschütze auf jene Bedingungen untersucht, w
sprechen müssten, um eine wirklich ersprießliche Wirkung gegen
zu ergeben."

Da glauben wir doch, dass der Verfasser in seinem Bes
Betrachtungen zu weit geht, wenn er sagt: „Von einer eig
bereitung des Infanteriekampfes gegen befestigte Stellungen s
Feldgeschütze (der deutschen) kann bei Frontalfeuer überh
wohl die Rede sein." Unserer Ansicht nach gelangt er zu
abfälligen Urtheil über die Wirkungsfähigkeit der Feldgeschütz
schanzen dadurch, dass er in den vorgehenden und nachfolgenden
das Bild des Gefechtes vorwiegend theoretisirt. Er stellt die G
zu sehr nacheinander und übersieht, dass dieselben in d
wesentlich ineinandergreifen. Es bleibt nämlich dem Ver
das ungestörte Dispositionsrecht in der Verwendung der Zeit
theidigungsmittel. Es wird ihm vielmehr beim geschickt eingel
das Gesetz vom Angreifer dictirt. Der Vertheidiger wird sic
Belieben niedersetzen oder seine Geschütze zurückziehen können
Angreifer zwingt, an die Brustwehr zu treten, und für diesen
die Wirkung der Flachbahnkanonen nicht zu unterschätzen. —

Die Ereignisse vor Plevna müssen mit viel Vorsicht
werden; hier wimmelt es von taktischen Ungeschicklichkeiten, un

Dagegen ist der im dritten Capitel gleich eingangs gezogene Schluss, ss die Flachbahngeschütze der Feld-Artillerie vorläufig nicht imstande sind, Infanterie im Kampfe um Feldschanzen die unbedingt erforderliche erstützung in ausreichendem Maße zu gewähren", ganz richtig.

Dies gilt nicht allein für die deutsche, sondern auch für jene Artillerien, zwar den Wurf mit kleinen Ladungen beibehalten haben, derselbe aber en der zu kleinen Ladung und der daraus resultirenden großen ballistischen icherheit keinen Erfolg verspricht.

In den folgenden Erörterungen: wo „die Mittel zu einer genügenden ereitung des Sturmes" im Kampfe gegen Feldschanzen zu suchen seien, irt der Verfasser diese Frage in höchst interessanter und wissenschaftlich gener Weise.

Zunächst erörtert er die Zweckmäßigkeit der Einführung der an den er der Feldgeschütze sich anreihenden kleineren Caliber der Festungs- ütze. Er führt theoretisch und mit Berufung auf praktische Beispiele Versuchsresultate den Nachweis, dass selbst die Zuziehung der schweren bahnkanonen eine nur unzureichende Garantie bietet. Wir müssen endlich r zu einem, der Feld-Artillerie zwar nicht unbekannten, aber durch die langsam stattgehabte Übertragung des gezogenen Systems auf nen und Mörser in Vergessenheit gerathenen Mittel zurückgreifen: Wir sen wieder den hohen Bogenschuss und den Wurf ein- en.

Und nun belehrt uns der Verfasser, sich auf den taktischen Standpunkt nd, über alle jene Vortheile, welche, zur Erreichung dieses Zweckes, dem e im Vergleiche zum Flachschuss eigen sind.

Nicht von geringem Interesse ist hier auch der kurz skizzirte Ausblick jene vorbereitenden Manöver, welche beim Übergange von den Feld- ationen zum Belagerungskriege eintreten, und wo mit Vortheil die erwähnten ssarten verwendet werden könnten.

„Die Ausrüstung einer Feld-Armee muss dieselbe befähigen, alle ihr theilten Aufgaben womöglich selbständig zu lösen. Zu diesen Aufgaben rt aber, namentlich in zukünftigen Kriegen, die Einleitung eines Festungs- iffes ebenso gut wie die Schlacht."

Mit derselben Sachkenntnis, mit welcher der Verfasser „das Bedürfnis Ergänzung des rasanten Feuers der Feldgeschütze durch Verticalfeuer" rochen hat, zergliedert derselbe im zweiten Abschnitte das Wesen des calfeuers, den hiefür zu wählenden Caliber und die Organisation derartiger batterien.

Den substanziösesten Theil dieses Abschnittes und — da die Noth- igkeit des Wurffeuers nachgewiesen wurde — des ganzen Werkes bietet ns im fünften und sechsten Abschnitt bei der Discussion, wie „den erungen, welche an das Verticalfeuer für die Zwecke des Feld-, bezw. tionskrieges zu stellen sind, Genüge geleistet werden kann".

Es kann denselben Genüge geleistet werden zunächst „durch die wendung kleiner Ladungen bei den eingeführten Feld-

geschützen". Ein Theil der jetzigen ganzen Ladungen wäre „in m
gesetzten und leicht trennbaren Theilcartouchen mitzuführen", m
demnach „die Leistung der halben und Drittel-Ladung in Be
ziehen".

„Im Interesse der Einfachheit würde liegen, sich dabei mit e
der halben — kleinen Ladung zu begnügen".

Der Verfasser glaubt jedoch die endgiltige Entscheidung dies
praktischen Schießversuchen überlassen zu müssen.

Wir sind der Ansicht, dass die halbe Ladung mit Rück
die Treffwahrscheinlichkeit die äußerste noch zulässige kleine Lad
Die Erfahrungen, welche wir bis jetzt bei den Schießübungen mit noch k
Ladungen (0·44*kg* für den 9*cm*, 0·30*kg* für den 8*cm*) gemacht, sind
wegs derart, dass sie zu deren Beibehalt oder zu deren Einführu
wärts ermuntern könnten.

In richtiger Würdigung der Geschosswirkung zieht der Verf
weiteren Verlaufe nur den Shrapnelschuss, bezw. -Wurf in Betracht u
uns als genauer Kenner eine Menge jener ballistischen Mittel, welche
erscheinen, das Shrapnelfeuer zu vervollkommnen. Besonders hervo
wäre „das berechtigte Verlangen nach Einheit der Flugbahn, des Aufsat
und können wir dem Verfasser nur beistimmen, wenn er sagt: „Die E
dieser Übereinstimmung (der Flugbahnen, Aufsätze) für das praktische
ist kaum hoch genug anzuschlagen, und wir dürfen wohl behaupten,
mehr darauf ankommt, ob wir infolge eines einfachen Schießverfah
zu einem wirksamen Shrapnelfeuer übergehen können, als ob dann das
Shrapnel 20 Kugeln mehr oder weniger ausstreut", und dann weiter
„So lange aber die Übereinstimmung beider Flugbahnen (des Hohlg
und Shrapnels) nicht hergestellt ist, würde die Verwendung von
(Hohlgeschossen) mit kleinen Ladungen zum Einschießen eine weitere
dem Aufsatz und Richtbogen nothwendig machen, ohne dass man das
Sicherheit für das nachfolgende Shrapnelfeuer erhalten würde" u.

Nebst der Einführung der kleinen Ladungen bei den Feldgesch
Werfen der Shrapnels im Kampfe gegen Feldschanzen empfiehlt der
als zweites Mittel:

„Die Mitführung besonderer Wurfgeschütze, also
oder kurzer Kanonen."

Mit Hinblick darauf untersucht er dann die bereits bestehenden
und Mörsercaliber auf ihre Flugbahnverhältnisse, Wirkungssphäre,
Constructions- und Gewichtsverhältnisse und die daraus resultir
weglichkeit; auf den Munitions-Ersatz und auf die Unabhängigkeit in
des Aufstellungspunktes, d. i. auf ihre zweckmäßige taktische Verw
Das Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass, „was den Feldkrieg und
den Kampf um Feldbefestigungen (offensiv oder defensiv) betrifft,
12*cm* Kanone wie kein anderes Geschütz geeignet ist, dem Bedü
ausreichendem Verticalfeuer bei der Feld-Armee abzuhelfen".

Es werden dann schließlich, nachdem der bereits in der Schweiz ein-
hrte 12*cm* Mörser einer näheren Betrachtung unterzogen wird, die Con-
tionsgrundsätze für das Rohr (12*cm* Caliber) eines für den Feldkrieg
gneten Wurfgeschützes präcisirt.

Anreihend an das Project der Rohrconstruction wird die Construction
hiezu nothwendigen Lafette, Protze und des Munitionswagens besprochen.

Es werden gewiss alle mit dem Verfasser übereinstimmen, wenn er im
meinen daran die Anforderungen rascher Feuerbereitschaft, einfacher und
ter Bedienung stellt und mit Hinblick auf ihre Verwendung im Feldkriege
Beweglichkeit und Gefechtsbereitschaft bedacht ist. Doch auf die Mit-
ung eines Theiles der Bedienungsmannschaft in beschleunigter Gangart —
a auch für seltene Fälle — glauben wir bei diesen Geschützen verzichten
önnen.

Diese Batterien werden niemals ohne vorhergehende Recognoscirung und
hnlich erst dann ins Gefecht gebracht, wenn sich letzteres theilweise
lisirt hat; deren übereilte Verwendung bleibt also ausgeschlossen.

Denn, wenn auch — wie bereits erwähnt — der Verfasser die Trabbewegung
für seltene Fälle glaubt anfordern zu müssen, so ist doch allgemein
nnt, dass besonders im Frieden die Grenzen noch zulässiger Leistungs-
gkeit schwer zu finden sind. Übertriebene Anforderungen im Frieden
hnen aber zu leicht an eine Methode der Verwendung, welche uns im
tfalle im Stiche lassen kann. Nach unserer Ansicht ist der Schritt jene
egungsart, auf welche zuverlässlich unter allen Verhältnissen gerechnet
len kann und wäre daher als Marsch- und Manövrirtempo allein zu
iren.

Die im achten und neunten Capitel über Organisation der Wurfbatterien
deren Bereitstellung im Frieden dargelegten Ansichten fußen auf bekannten
dsätzen. Die Zahl der Geschütze pro Batterie wird, wie gebräuchlich, auf
festgestellt, und wird pro Armee-Corps eine Batterie, bezw. pro Armee
Abtheilung (Batterie-Division) von vier Batterien verlangt. Die mäßig
llte Forderung für ein selbstprojectirtes Geschützsystem, dessen Zweck-
gkeit im ersten Abschnitt in einzelnen taktischen Phasen beinahe zu sehr
rgehoben wurde, zeugt von großer Objectivität.

Auch bezüglich der Bereitstellung dieser Batterien im Frieden bekundet
erfasser nur bescheidene Ansprüche. Obwohl er sich der Erkenntnis nicht
ließt, dass „je größer die Kriegsbereitschaft einer Truppe, je geringer die
ung, welche der Übergang vom Friedens- zum Kriegsstand erforderlich
t, desto sicherer der Erfolg ist", so glaubt er dennoch, es sei ausreichend,
ben vorläufig bereitzustellen. Wir halten eine Cadre-Formation solcher
rien, wenn auch nur zu zwei Geschützen, für unbedingt nothwendig. Es
den Officieren und wenigstens einem Theile der Mannschaft Gelegenheit
en werden, alle jene Reibungen und Einzelheiten, welche im Ernstfalle
nd der Bewegung und der Verwendung solcher Batterien im Gefecht zu-
treten könnten, kennen zu lernen, damit ihnen schon im Frieden jene
fen, welche die ungestörte Functionirung der Geschütze garantiren, eigen

Dass die Ausbildung bei derartiger Organisation nur g
ist selbstredend.

Wir haben versucht das Vortreffliche, was diese mi
gekrönte Schrift der Öffentlichkeit bietet, zu skizziren, müssen
dass diese Skizze in nur sehr schwachen Umrissen das Bild alle
was der Verfasser mit tiefer Sachkenntnis und als genauer Kenne
artilleristischen Details in seinem Werke insbesondere dem A
darbietet. Und wenn der Verfasser im Vorworte der Besorgnis
„von manchem schneidigen Feld-Artilleristen als
verschrieen zu werden, der hinter dem grünen Tische die F
Praxis verlernt habe", so können wir ihm nur vergewissern, dass
unbegründet ist. Die jetzige Feld-Artillerie ist sich ihrer Existe
wohl bewusst; sie hat es zu ihrem eigenen und zum Vorthei
schon langeher erkannt, dass „Schneid' und Wissen" die G
Verwendung sind.

Linz, am 29. August 1887. Ce

Tafeln der flüchtigen Befestigung, zusammengestel
Mally, k. k. Oberlieutenant im Genie-Regimente Erzherzog
Wien 1887. 2. Auflage. Selbstverlag des Verfassers.

In handlicher Taschenbuchform bieten die genannten T
sichtlich zusammengestellten Figuren und Tabellen alle für d
der jüngst normirten flüchtigen Befestigungstypen nothwendigen

Das nett ausgestattete und billige Büchlein (30 Kreuzer
sei nicht nur den technischen Waffen, sondern auch der Infante
truppe — welche ja mit ihrem Spaten alle Formen der flüchtig
auszuführen in die Lage kommen können — bestens empfohlen

Hauptmann Ritter

e Repetirgewehre. Ihre Geschichte, Entwickelung, Einrichtung und Leistungsfähigkeit. Unter besonderer Berücksichtigung amtlicher Schießversuche und mit Benützung von Originalwaffen dargestellt. II. Band. Mit 147 Holzschnitten und mehreren Tabellen. Darmstadt und Leipzig 1886. Eduard Zernin.

Im Jahre 1882 begrüßten wir den I. Band des uns hier vorliegenden rkes, das sich mittlerweile seiner fachgemäßen und wohlbegründeten Beitung wegen in allen Fachkreisen einen ganz bedeutenden Ruf erworben hat.

Der I. Band brachte uns die Entwickelung der Repetirgewehre seit dem tehen der Handfeuerwaffen bis zum Ende des Jahres 1880. Der nun vorende II. Band, dessen nähere Besprechung wir uns zur Aufgabe gemacht en, enthält bereits eine systematische Zusammenstellung aller seit dem tehen des kleinen Calibers und der gasdichten Einheitspatrone bis in die tzeit hervorgegangenen Repetirfeuerwaffen. Dieselben gliedern sich nach der des Magazins in die Hauptclassen:

Gewehre mit festem Magazin oder einheitliche Repetirgewehre, und Gewehre mit anhängbarem Magazin.

Beide Hauptclassen lassen sich nun wieder nach Art der Magazinslung in je zwei Unterabtheilungen zerlegen, je nachdem das Laden des gazins nur patronenweise oder durch gleichzeitiges Einbringen sämmtlicher ronen geschehen kann. Man erhält sonach Gewehre mit festem, beziehungsse anhängbarem Magazin und Einzel- oder gleichzeitiger Füllung.

Ein weiterer Unterschied zwischen den einzelnen Systemen besteht in Art der Bewegung der Patrone aus dem Magazine. Nach dieser htung unterscheiden wir selbstthätige Repetirgewehre, bei welchen Patrone durch das Repetirwerk zugeführt und durch den Verschlusshanismus in den Lauf eingeführt wird, und nicht selbstthätige petirgewehre, bei welchen das Repetirwerk die Patrone nur handecht macht, das Einführen in den Lauf aber mit der Hand geschehen muss.

Der Autor zergliedert nun jedes einzelne System, beschreibt in einender Weise jedes einzelne Gewehr, kritisirt dessen technische Einrichtung begutachtet dessen Wert für den Kampf.

Interessant sind die Vergleiche der verschiedenen Repetirer miteinander Basis von dem Autor bekannt gewordenen Resultaten, welche bei den schlägigen Experimenten der verschiedenen Staaten erhalten worden sind. finden wir die schwedisch-norwegischen Versuche vom Jahre 1880, die nzösischen Versuche vom Jahre 1884 u. a. m. eingehend gewürdigt und tvolle Schlussfolgerungen hieraus gezogen.

Den Schluss der behandelten Repetirer bildet das Repetirgewehr System nnlicher M. 1885. Obwohl der Autor die Vortheile des Geradzugverschlusses vorhebt, so vermissen wir in der Abhandlung dieses gegenüber anderen petirern ganz eigenthümlich construirten Gewehres, jene eingehende Würdigung, sie der Autor anderen Waffen zutheil werden lässt. Muthmaßlich dürften n Autor über diese erst in letzter Zeit vervollkommnete Waffe nicht alle eine gründliche Beurtheilung nothwendigen Daten zur Verfügung genden sein.

zugverschluss und gleichzeitiger Magazinsfüllung die Gelegenheit ge
der erwähnten Eigenthümlichkeit ein besonderes Augenmerk zuzuw
heutigen Tages in Militärkreisen noch immer die Ansicht vertreten,
schieße sich, man müsse trachten, das Magazin zu sperren, dami
im gegebenen Falle und auf Commando für das Schnellfeuer i
trete. Diese Ansicht hat sich allerdings zum Theil aus den
verhältnissen einiger Repetirer, z. B. jener mit dem Magazin
schafte und Einzelladung ergeben, allein auch bei Repetirer
zeitiger Füllung, z. B. beim italienischen Repetirgewehr System
man die Magazinssperre, obwohl dieselbe dort ganz entbehrlich

Der Wegfall der Magazinssperre ist ein bedeutender Fortsc
sich sowohl bei der Ausbildung des Soldaten im Gebrauche der
auch im Kampfe vortheilhaft geltend machen wird. Man erwäge
Verrichtungen bei den Repetirern mit Magazinssperre dem Soldat
obliegen, und wie viele Commando hiezu erforderlich sind, a
anderen zahlreichen Misslichkeiten, welche aus der zweifachen G
(Einzel- und Mehrlader) der Waffe im Kampfe hervorgehen müs

Der Vortheil des Repetirers gegenüber dem Einzellader m
nächst darin liegen, dass dem Soldaten die Bedienung der Wa
und ihm mehr Zeit zum Beobachten des Gegners und zum gute
gegeben werde.

Auch hätten wir im Weiteren gewünscht, der Herr Verfas
taktischen Wert der verschiedenen Systeme von Repetirern etw
zum Ausdruck gebracht, insbesondere am Schlusse des II. Ba
es überdies vielleicht am Platze gewesen wäre, sich vom tec
taktischen Standpunkte für einen der vorher besprochenen Repetirer z
und dasselbe gleichsam als Muster in den Kampf einzuführen.

Den Schluss des besprochenen Werkes bilden

d, dem größeren Munitionsverbrauch beim Repetirer entsprechend, in die erste Gefechtslinie bedeutend mehr Munition mitnehmen zu können.

Gleichwie der I. Band, ist auch der II. Band mit gelungenen Holzschnitten und instructiven Tabellen über Schießergebnisse etc. vortheilhaft gestattet.

Im ganzen können wir das besprochene Werk als eine fachmännische Arbeit *par excellence* bezeichnen, welche um so wertvoller ist, als sämmtliche Angaben über Einrichtung und Leistung der mannigfachen Repetirgewehre zum Theil auf Ergebnissen amtlicher Schießversuche beruhen, zum Theil dem Verfasser seitens der betreffenden Constructeure bekanntgegeben wurden.

Wir dürfen somit allen jenen, welche sich über die Entwickelung der Repetirgewehre zu informiren und die Bedingungen für die Bewertung derlei Waffen zu kennen wünschen, das vorbesprochene Werk bestens anempfehlen.

Hauptmann Carl Grossmann.

taktischen Reglements der drei Waffen. Im Auszuge bearbeitet von General-Major Hotze. Wien 1887. Verlag von L. W. Seidel & Sohn.

Diese Bearbeitung soll den Officier der einen Waffe über alle Bestimmungen der Exercier-Reglements der beiden anderen Waffen, deren Kenntnis zum Verständnis der taktischen Actionsfähigkeit derselben, und um mit derselben disponiren zu können, unbedingt nothwendig ist, orientiren.

Solchen Zweck erfüllt diese Arbeit in vollstem Maße.

Der Verfasser hält sich dabei möglichst an den Wortlaut der Reglements, gibt aber in den Capiteln über die Exercier-Reglements der Cavallerie und Artillerie in sehr geschickter Weise die principiellen Abweichungen der Formen dieser Truppen von jenen der Infanterie hervorzuheben, untereinander zu vergleichen und vom taktischen und technischen Standpunkte zu motiviren.

Zahlreich eingestreut findet der Leser die wertvollsten taktischen Bemerkungen und Erläuterungen, welche das Verständnis der diesfälligen reglementarischen Bestimmungen in lehrreicher, lichtvoller Darstellung anbahnen erleichtern.

Ganz besonders hervorgehoben zu werden verdienen die Erörterungen über die Durchführung des Angriffes der Infanterie, welche ungemein belehrend anregend sind.

Dieselben werden Jeden in den Stand setzen, die hierüber im Exercier-Reglement der Infanterie enthaltenen knappen Auseinandersetzungen zu verstehen; ihr Studium wird auch jedem Infanterie-Officier Nutzen bringen.

Ebenso anregend und instructiv sind die Bemerkungen zu den Bestimmungen des Exercier-Reglements über das Verhalten der Truppen in der Vertheidigung, über die Ablösung im Gefechte, dann die Betonung des Hauptgrundsatzes für das Verhalten der Infanterie: „Wenn der Gegner steht, an ihn heranzugehen, sobald er sich bewegt, stehen zu bleiben und ihn zu erschießen“; gleichwie die Constatirung und Beleuchtung des Grundsatzes, dass sich die „sogenannten Offensivstöße in der Vertheidigung nur auf flankirendes Feuer beschränken sollten“ und dass „kein Untercommandant der Defensive etwas unternehmen soll, was den allgemeinen Charakter der Vertheidigung alteriren könnte.“

Böck, Oberstlieutenant.

über die in den Heeren in Gebrauch befindlichen Handfeuerw
Munitions-Dotation. Die übrigen Tabellen sind vorzugsweise d
Land- und Marine-Artillerien, insbesondere aber jenem d-r
gewidmet.

Wie der Verfasser im Vorworte zu seinem Werkchen
er besonders den Officieren, welche die technische Literatu
samkeit verfolgen wollen, einen Dienst durch die Herausgab
erwiesen zu haben. Gewiss wäre dies der Fall und würden d
Interessenten für seinen aufgewendeten Fleiß recht dankbar
die in den Tabellen niedergelegten Daten auch Anspruch au
erheben könnten. Leider ist dem nicht so, obgleich sich der
bemüht haben dürfte, dieser unerlässlichen Forderung, welch
Lesepublicum zu stellen unbedingt berechtigt ist, nach Mögli
zu tragen. Schon durch die ersten Zeilen seines Vorwortes, dass
Tabellen-Sammlung weder auf Vollständigkeit, noch auf unb
keit Anspruch erhebt, etwas misstrauisch gemacht, haben wi
angesehen, mit Hilfe des uns zur Verfügung stehenden, meist öf
materials an die genaue Prüfung der in den Tabellen enthal
schreiten, und hiebei gefunden, dass sie bezüglich ihrer Richti
ständigkeit thatsächlich manches zu wünschen übrig lassen.
Verfasser z. B. entgangen, dass Italien das stählerne Kanonenr
Feldbatterien durch ein solches aus Hartbronze und dessen
durch eine solche aus Stahlblech ersetzt, ferner die Zahl seiner
und Gebirgs-Batterien vermehrt und hiebei die Geschützzahl
Batterie von 8 auf 6 reducirt hat. Auch hat er übersehen, dass
der italienischen Infanterie mit dem Repetirgewehr System Vital
Zuge befindet. Bezüglich Österreichs sind ihm gleichfalls einige
unterlaufen, und wollen wir u. a. nur darauf hinweisen, dass u
nicht mit dem Grasser'schen Revolver, die Infanterie nicht mit
lichen) Werndl-Gewehr M. 73 bewaffnet ist, ferner dass
Percentsätze der Geschossgattungen bei der Munitions-Dotati
batterien nicht den Thatsachen entsprechen.

e transportable eiserne Brücke System Herbert für Straßen, schmalspurige Eisenbahnen und Baugerüste im Felde. Aus Ig. Gridl's k. k. Hof-Eisenconstructions-Werkstätte, Schlosserei und Brückenbau-Anstalt. Wien, V., Bacherplatz Nr. 3. Wien 1887. Selbstverlag des Verfassers.

Auf dem Gebiete des Brückenwesens wurden in neuerer Zeit vielfache che gemacht, die Eisen-Constructionen auch für passagere Zwecke dienst- zu machen, und hatte man hiebei nicht in letzter Linie den Gebrauch lben für Kriegszwecke ins Auge gefasst.

In dieser Hinsicht wurden vor allem zwei Systeme, u. zw. jenes des ösischen Ingenieurs und Eisen-Constructeurs Eiffel und jenes des nischen Ingenieurs Cottrau bekannt. Als neuestes tritt nunmehr das enannter Broschüre vorgeführte System des k. k. Pionnier-Oberlieutenants Herbert in den Kreis der Betrachtungen.

Dieses neueste System erscheint, abgesehen von seiner allgemeinen Ver- barkeit, in erster Linie für den Gebrauch im Felde berechnet und des- n von besonderer militärischer Wichtigkeit.

Um die Interessenten mit dieser hochwichtigen Neuerung auf dem Gebiete Kriegstechnik nicht erst bis zur Erlangung der zu gewärtigenden Versuchs- tate hinzuhalten, seien im Nachfolgenden alle jene wichtigsten Daten, he sich der vorliegenden Broschüre entnehmen lassen, in Kurzem mit- eilt.

Die Brücke System Herbert ist eine Gelenks-Gitterbrücke mit der Bahn n, und liegt deren Haupt-Charakteristik in der eigenthümlichen Construc- der Hauptträger, welche durchwegs aus kurzen, geradlinigen Stücken keleisen) zusammengesetzt sind.

Die Hauptträger bestehen aus je 1 Ober- und 2 Untergurten, deren nks- oder Knotenpunkte mittels Diagonalstreben verbunden werden. Die en, welche von den Knotenpunkten der Untergurte auslaufen, werden zu ier in den Knotenpunkten der Obergurte vereinigt; der Träger besteht ch aus einer Anzahl vierseitiger Pyramiden, welche an ihrer Basis un- lbar, an ihren Spitzen aber mit Zuhilfenahme der Obergurtglieder zu einem en verbunden werden.

Durch diese Anordnung erscheint der ideale Querschnitt des Trägers gleichschenkliges Dreieck, und diese Querschnittform ist es, welche dem m großen praktischen Wert verleiht und der Herbert'schen Brücke, gegen- anderen derlei Constructionen, zum mindesten für den Gebrauch im Felde Superiorität gewinnen wird.

Durch die vorerwähnte Querschnittform werden nicht nur die Gelenks- n am seitlichen Ausweichen verhindert, sondern es erhält der Träger auch selbständige Stabilität, welche die Möglichkeit bietet, denselben für sich über das zu überbrückende Hindernis zu schaffen und in Consequenz n die Construction über dem Hindernisse selbst und ohne Anwendung s Baugerüstes aufzustellen.

Die Vortheile, welche hieraus beim Baue längerer (mehrfelderiger) Brücken ltiren, sollen später noch gewürdiget werden.

Die Querträger bestehen aus I-Eisen und werden je nach der Breite der Brückenbahn oder Größe der zufälligen Belastung entweder ohne jede Verstärkung oder armirt verwendet. Die Construction gestattet somit eine Verbreiterung oder Verschmälerung der Fahrbahn und hiedurch die volle Ausnützung der Tragkraft der Hauptträger ein und derselben Type.

Diese Querträger werden an den Knotenpunkten der Hauptträger mittels Hängeisen aufgehängt und gegen Seitenverschiebung durch Vorstecker gesichert. Hiedurch wird der große Vortheil erreicht, dass die Construction eine gewisse Gelenkigkeit bewahrt, welche bei Anwendung von schwimmenden Unterlagen unbedingt erforderlich ist.

Die Längsträger, ebenfalls aus I-Eisen, werden auf die Querträger gelegt und mittels Stützwinkel und Bolzen festgehalten. Durch diese Anordnung soll die Möglichkeit geboten werden, je nach Bedarf eiserne oder hölzerne Hilfs-Längsträger einschalten zu können.

Zur Eindeckung kann jedes beliebige hiezu geeignete Material verwendet werden. Bei der getroffenen Anordnung von „Bahn unten" ersetzen die Hauptträger gleichzeitig die Stelle von Geländern, welche zufolge ihrer nach auswärts geneigten Streben wiederum ermöglichen, die Bahnbreite bis nahezu auf die Geleisweite der passirenden Fuhrwerke herabzudrücken, ohne sich der Gefahr auszusetzen, dass die Radachsen u. dgl. in höherer Lage vorstehende Wagentheile am Geländer streifen könnten.

Die eingangs erwähnte Firma, welche Brücken dieses Systems nach beliebiger Angabe herstellt, theilt dieselben nach Maximal-Spannweite, Fahrbahnbreite, zufälliger Belastung pro m^2, Länge der Gurtenstücke und Höhe der Hauptträger in zwei Classen, u. zw.:

I. Stabile Straßenbrücken und Stege;

II. Straßenbrücken und Stege für Kriegszwecke.

In jeder dieser Classen bestehen wieder mehrere Typen.

Die Brücken für schmalspurige Feldbahnen sind nicht in Typen zusammengestellt, sondern werden, je nachdem Pferde- oder Dampfbetrieb, mit Rücksicht auf die zu erreichende Maximal-Spannweite, Breite des lichten Profils, Größe der Geleisweite, der Raddrücke und Achsstände entworfen.

Die Gerüstbrücken, die aus Hauptträgern und höchstens noch aus Querträgern bestehen, sind nicht in Typen getheilt, sondern werden nach der Größe der zu erreichenden Spannweite und des Gewichtes der zu montirenden Objecte berechnet, was jedoch nicht ausschließt, auch typenmäßige Straßenbrücken als Gerüstbrücken zu verwenden.

Um nun wieder auf die Construction und den Bau der Brücke zurückzukommen, wird im Folgenden der Vorgang beim Zusammensetzen und Einbauen eines derlei Brückenfeldes skizzirt, wobei die Type 12 für eine Straßen- (Joch-, Schiffs- oder Canal-) Brücke gewählt wurde.

Die Type hat $2m$ lange Gurtenglieder, die Höhe des Hauptträgers beträgt $1{\cdot}5m$; bei einer Fahrbahnbreite von $3m$ beträgt die größte zulässige Spannweite $20m$, bei $4m$ Bahnbreite $16m$ und bei $5m$ Bahnbreite $12m$. Hiebei ist eine größte zufällige Belastung für die Hauptträger von $360kg$ pro m^2 und für die innere Construction (Quer- und Längsträger etc.) der Fahrbahn von $1500kg$ zu Grunde gelegt.

Die Gewichte der einzelnen Hauptbestandtheile sind:

gurtglied	33·50*kg*
gurtglied	17·90 „
nalstrebe	16·34 „
gurt-Schraubenbolzen	5·00 „
gurt-Schraubenbolzen	14·50 „
eisen	5·30 „
gscheibe	2·00 „
räger	116·00 „
räger-Armirung	42·50 „
sträger	21·50 „.

Das Gewicht der ganzen Eisen-Construction bei einer Fahrbahnbreite 5*m* beträgt pro Meter 345*kg* und das eines Hauptträgers allein 116*kg* Meter. Wird statt Schmiedeeisen Stahl verwendet, so vermindern sich Gewichte um 8 bis 10%.

Der Bau der Brücke (abgesehen von der Herstellung der Unterlagen) sst:

α) Das Zusammensetzen der Hauptträger,
β) das Einbauen derselben,
γ) das Einhängen der Querträger und
δ) das Vervollständigen der Brückenbahn.

Das Zusammensetzen der Hauptträger erfolgt vor dem Brückeneingange fer oder auf dem letzten fertigen Brückenfelde in nachfolgender Ordnung:

1. Auslegen der Untergurtbolzen,
2. Aufstecken der inneren Untergurtglieder,
3. Anbringung der Hängeisen,
4. Aufstecken der Diagonalstreben,
5. Aufstecken der äußeren Untergurtglieder.

Ist auf diese Weise der Untergurt hergestellt, so erfolgt:

6. Die Zusammenführung der Diagonalstreben in Pyramidenform und
7. das Aufstecken der Obergurtglieder.

Nach dem Einziehen der hiezu erforderlichen Stehbolzen und Anziehen ntlicher Schraubenmuttern ist der Hauptträger zum Einbau fertig.

Zum Einbauen, bezw. Hinüberschaffen der Hauptträger eines Brücken- s werden — für den Fall, als die nächste (jenseitige) Unterlage ein Joch das Ufer ist — dieselben vorerst der Länge nach gekoppelt. Diese pelung erfolgt an den Untergurten durch eigens zu diesem Zwecke ein- chtete (Doppel-) Rollstühle, am Obergurt mittels eigener Obergurtglieder ppelglieder).

Der Hauptträger wird nun gegen Seitenschwankungen durch provisorisch schraubte Winkelstreben versichert und auf die erforderliche Distanz (ohne endung eines Verlängerungsschnabels) hinausgeschoben, wobei stets der stfolgende Hauptträger als Ballastträger dient und für den letzten derselben nes Reserve-Material verwendet wird.

Ist die nächste (jenseitige) Unterlage ein Schiff, so wird selbes an den gen Brückentheil herangezogen, die beiden einzubauenden Hauptträger den — ohne selbe nach rückwärts zu verlängern — mit ihren vorderen en auf die Eingerüstung des Schiffes gelegt und sodann analog wie bei

auf selbem anstandslos die Hauptträger für das nächste Feld v
können.

Der weitere Bau der Brücke, welcher natürlich immer n
holung der erstgenannten Arbeiten bildet, gestaltet sich für d
einfacher, da auf dem fertigen Brückentheile die Hauptträger z
und höchstens mit Benützung eines unter die Rollen gelegten
nach Belieben verschoben werden.

Aus dieser Ursache eignet sich das Herbert'sche Brücken
Feldgebrauch besser als z. B. jenes von Eiffel oder Cottrau.
träger — für sich — zu großen Seitenschwankungen unter
folge nur complet montirte Brückenfelder eingebaut werden kön

Resumirt man die Vortheile und den praktischen Wert
stehenden Brückensystems, so lässt sich mit Bestimmtheit erke

1. Wie aus den vorangeführten Gewichtsdaten zu ers
massigste Stück der gesammten Brückenbestandtheile der Quert
Gewichte von 116*kg* und auch dies nur für Brücken mit 5*m* F
alle anderen Bestandtheile liegen innerhalb der Gewichtsgrenze
habung durch Einen Mann. Nachdem ferner alle diese Best
linearer Form sind, so ist die Handhabung mit selben eine h
die Transportabilität aber den schärfsten Anforderungen entspr
die Brücke nicht nur auf jederlei Fuhrwerk, sondern auch mitte
selbst durch Träger, folglich in jedem, wenn überhaupt gang
fortgebracht werden kann.

2. Die eigene Stabilität der Hauptträger ermöglicht den B
unter allen Umständen, sowohl auf stehenden wie auch auf
Zwischenunterlagen, ohne Anwendung von Baugerüsten und so
deren Vorkehrungen.

3. Brücken einer und derselben Type können nach verschi
weiten und Bahnbreiten nach Bedarf modificirt werden. Hiedu
nur die richtige Ausnützung der Tragkraft garantirt, sondern
fallweise den localen Umständen, bezüglich Mangel an Zwischenu
an Materiale überhaupt, durch Verschmälerung der Brückenb

ange folgen können, ohne die Festigkeit der Eisen-Construction zu
.

us dem Eindrucke, den das Studium der genannten Broschüre macht,
das Gebiet des Brückenbauwesens im allgemeinen um eine geniale Idee
rt, die Frage über halbpermanente Brücken für den Feldgebrauch aber
tadium der endlichen Lösung getreten zu sein, und es soll die Gelegen-
hrgenommen werden, auf diesen Gegenstand noch in einem eigenen
zurückzukommen.

Vien, 20. September 1887.

Weigl, Hauptmann im Pionnier-Regimente.

rische Briefe. III. Über Feld-Artillerie. Von Kraft Prinz
u Hohenlohe-Ingelfingen, General der Infanterie à la suite der
rmee, General-Adjutant Sr. Majestät des Kaisers und Königs. Zweite
uflage [1]). Berlin 1887. Mittler & Sohn.

Vie der Herr Verfasser im Vorworte zur zweiten Auflage selbst hervor-
nnte es nicht ausbleiben, dass in den Kritiken über die erste Auflage
nzelne Punkte auch Entgegnungen und abweichende Ansichten aus-
ien wurden.

Vo nach seiner Meinung diese Entgegnungen durch eine Auffassung
Worte entstanden sind, die er ihnen nicht beigelegt hatte, also durch
ständnisse, die vielleicht auch zum Theil durch ungenaue Ausdrucks-
einerseits hervorgerufen sein mögen, hat der Herr Autor es im Interesse
he für gut gehalten, Erläuterungen zu geben. Auch sind Fragen über
gestellt worden, über die er sich nicht ausgesprochen hatte und die
füllung von Lücken zu beantworten er für ersprießlich fand.

eshalb hat der Herr Verfasser den in der ersten Auflage enthaltenen
fen über Feld-Artillerie einen 18. Brief als Supplement hinzugefügt.
n Briefe werden zunächst die Hauptbedenken gegen die Eröffnung des
feuers auf 5*km* erörtert. Der Herr Verfasser hat seine — betreffs
nung des Feuers auf so große Distanzen — in beiden Auflagen
gten Anschauungen lediglich auf deductivem Wege, beziehungs-
Grund der in den Treffähigkeits-Tabellen enthaltenen Daten
So lange diese Daten ihre Richtigkeit behalten und durch die Praxis
estoßen werden, glaubt er an der Erklärung, dass die Artillerie-
uf 5*km* schon beachtenswert sei, festhalten zu sollen.

gens gibt der Autor zu, dass er sich diesbezüglich in der 1. Auf-
vorsichtiger ausdrücken und etwa sagen können: „Man wird jetzt
da der gewaltige Shrapnelschuss schon bis 3500*m* reicht, in
freiem und übersichtlichem Gelände den Artillerie-Kampf schon
km einleiten müssen," statt zu behaupten, dass man jetzt aus
de und bei der angegebenen Terrainbeschaffenheit den Artillerie-
auf 4 bis 5*km* einleiten werde.

---

e die Besprechung der 1. Auflage in diesen „Mittheilungen", Jahr-
eite 64.

Im zweiten Punkte des 18. Briefes vertheidigt sich der Herr A gegen die ihm imputirte Behauptung, den hinten marschirenden Divisions Artillerie fortzunehmen, um sie vorne auf große Entfernung in Thätigk setzen. Dem von ihm aufgestellten Grundsatz, „bald so viel Artille als möglich ins Feuer zu bringen", will er in der Weise Rech getragen sehen, dass eine Verstärkung der vorne bereits im Kampfe stehe Artillerie der vordersten Division durch die Corps-Artillerie erfolge. Artillerie der Division gehört zu den integrirenden Theilen derselben commandirende General darf sie ihnen niemals nehmen."

Im dritten Punkte wird erläutert, warum und wann es der Artille des Vertheidigers gestattet sein soll, wenn der Angreifer im Artill Duell die Oberhand zu gewinnen beginnt, „ihre Geschütze zeitw schweigen zu lassen und in die Deckung zurückzuziehen, um kritischsten Augenblicke damit überraschend wieder aufzutreten."

„Der Zeitpunkt, von dem ich redete, konnte nur der sein, in dem Artillerie-Kampf stattfindet und in dem die Infanterie noch nicht ent mitspricht. Wenn später die Infanterie in dem Vertheidigungskampfe in Th keit tritt, beginnt eben diejenige Phase des Gefechts, in welcher die Artil wieder auftreten und ihr mit aller Energie beistehen, mit ihr auf den le Mann aushalten muss."

„Ich erlebte so ein Zurückziehen und Wiederauftreten einmal. E bei St. Privat. Wir hatten etwa 60 französische Geschütze uns gegenüber verstummten und verschwanden nach einem Artilleriekampfe, der eine gu Zeit gedauert hatte. Als unsere Infanterie zum Angriff antrat und u Geschütze maskirte, erschienen die französischen Geschütze wieder und einigten ihr Feuer mit dem ihrer Infanterie. Sie überraschten uns in der damit, denn wir hatten gewähnt, sie zum Schweigen gebracht zu haben."

Der 4. Punkt handelt von der Verwendung der reitenden Ar lerie im Cavallerie-Gefechte und den zu Tage getretenen, dem V Verfasser entgegenstehenden Ansichten. Das in demselben Gesagte b nichts Neues.

Größeres Interesse bieten die Antworten des Herrn Autors auf di ihm gestellten Fragen u. zw. nicht nur für den Artillerie-Offizier, [redacted]

affen kann ihr zu einer ihrem Zweck entsprechenden Wirkung verhelfen, r innerhalb des innigsten Verbandes kann sie ihre volle Gefechtskraft tfalten."

In seiner Antwort schildert der Herr Verfasser weiters noch die Verltnisse der commandirenden Generale zu den Commandeuren der Artillerie r Armee-Corps, als deren artilleristische Berather, wie sie sich 1870/71 twickelt hatten. Er findet, dass die jetzt im deutschen Heere bestehenden rauf bezüglichen Bestimmungen, „welche in der unbedingten Unterordnung s Artillerieführers unter den Truppenführer und in der Bestimmung gipfeln, ss der Platz des ersteren bei seinem Truppenführer bis zu dem Augenblicke , wo die Hälfte oder mehr als die Hälfte seiner Batterien im Feuer steht, lkommen hinreichen."

„Wie ist im Detail eine Artilleriemasse zu bilden, wie ellt sich dabei das Commando-Verhältnis, wie gestaltet ch dabei die leitende Thätigkeit des Artillerie-Brigadiers?"

Diese oft und vielseitig ventilirte Frage beantwortet auch der Herr rfasser nur indirect, er gibt nur bekannt, welche Praxis er (damals Artile-Brigadier) in den Schlachten und Gefechten des Jahres 1870/71, denen beiwohnte, geübt hat.

„Infolge der Marschordnung, die im Kriege 1870/71 eingehalten wurde rps-Artillerie an der Queue der vordersten Division), machte sich die Massendung der Artillerie auch in der Offensive ziemlich leicht. Als z. B. bei Privat die Tête des Corps von feindlichem Feuer begrüßt wurde, befahl der mmandirende General, nachdem die feindliche Stellung recognoscirt worden r, die Ansichten des Chefs des Generalstabes und des Artillerie-Brigademmandeurs zu hören. Wir machten beide den gleichlautenden Vorschlag, die rps-Artillerie sofort einzusetzen, weil wir uns gegenüber 60 Geschütze lten. Unterdessen trabten die vier Batterien der vordersten Division an, um terieweise ins Feuer zu rücken.

Als die Zahl der ins Feuer gebrachten Batterien die Hälfte der beim ps vorhandenen überschritt, erbat der Herr Autor beim commandirenden neral, sich in die Front der feuernden Batterien begeben zu dürfen, um r diese das Commando zu übernehmen, was ihm auch sofort gewährt wurde. il hiedurch auch die Batterien der vordersten (1.) Division unter sein mmando gelangten, ließ er dem Commandanten derselben durch einen jutanten sogleich von der Commando-Übernahme über die Artilleriemasse ldung erstatten. Dadurch schieden jene Batterien für den Augenblick aus n Befehls-Verbande der 1. Division und traten in den seinigen über. Nach luss der Schlacht entsandte er dieselben wieder zu ihrer Division."

„Das Ineinandergreifen des Artillerie- und Infanterie-Gefechtes wird von n Augenblick an schwieriger, in dem der Artillerie-Commandeur nicht mehr m commandirenden General ist. Ich sandte deshalb von Zeit zu Zeit einen jutanten zum General-Commando, um über dessen Absichten auf dem ufenden zu bleiben. Das General-Commando hielt nämlich etwas rückwärts f einer Höhe, die bessere Übersicht gewährte, als die Artillerie-Linie . . . . ."

„Ich hätte besser daran gethan, den Adjutanten ganz beim Generalmmando zu belassen, und zwar mit keinem anderen Auftrage, als den, mir waige Aenderungen in den Intentionen desselben sofort zu melden."

Bei Sedan übernahm der Herr Verfasser das Commando über al
Geschütze des Corps. „Er meldete sofort den Divisions-Commandeuren p
lich, dass er den Befehl erhalten habe, die Artillerie zu führen, u
entließen hierauf ihre Abtheilungs-(Batterie-Divisions-)Commandeure au
Befehlsbereich und verwiesen sie an seine Befehle."

„Dies Letztere ist dazu dringend nothwendig, und ich kann nur n
dass stets an dieser Formalität festgehalten werde, denn sonst kommt de
zu leicht vor, dass die Artillerie von zwei Behörden verschiedene B
erhält . . . . ."

Die Thätigkeit des Artillerie-Brigadiers in Defensiv-Gefechten stellt
der Herr Autor ähnlich vor.

In feuernde Artillerie-Linien, welche einzelnen Divisionen zug
sind, soll der Artillerie-Brigadier nicht befehlend eingreifen, sobald sie
seinem Befehle unterstellt wurden; in diesen Fällen ist sich auf das Ert
von Rathschlägen zu beschränken.

„Während der Märsche hatte ich in der Regel mit dem commandir
General zu reiten. Diejenigen Functionen, welche ich bestimmungsmäßig
noch auszuüben hatte, als da war Ersatz von Officieren, Mannschaften, Pf
und Munition, konnten vom Quartier oder Bivouac aus schriftlich nach
Marsche erledigt und bei der täglichen Befehls-Ertheilung mitgetheilt wer

Die Befehls-Ertheilung erfolgte gegen Ende des Marsches, auf dem
zu Pferde, ehe die Truppen in die Cantonnements oder Quartiere abr

„Kam es vor, dass ich mich zur besseren Erledigung der Func
sowie zu detaillirter artilleristischen Besichtigung der Batterien oder Mun
Colonnen zu denselben begeben musste, so geschah es nie ohne Genehm
des commandirenden Generals und nur an solchen Tagen, an denen na
Meldungen der vor uns vorgeschobenen Cavallerie die Möglichkeit
Gefechtes ausgeschlossen war".

„Zur Besichtigung der den Divisionen organisch überwiesenen A
durch mich gehörte ein Befehl des commandirenden Generals (den ich
anging) an den betreffenden Divisions-Commandeur."

„Welches ist der wünschenswerte Platz der H
gruppe der Artillerie bei den verschiedenen Angriffsf
und was ist über das Überschießen der Infanterie
Artillerie zu sagen?"

Über den ersten Theil der Frage lassen sich keine Regeln a
weil stets das Terrain in Verbindung mit der allgemeinen Gefechtsl
Hauptgruppe der Artillerie den Platz von selbst anweisen wird.

Das Überschießen der eigenen Infanterie durch Artillerie ist ei
Übelstand, der nicht immer vermieden werden kann. Zur Bekräftigun
verweist der Herr Autor auf die Schlacht von St. Privat, bezw.
Moment in derselben, in welchem die große Artilleriemasse der I
des Garde- und XII. Armee-Corps zur Hilfe heraneilte. An manche
standen die Batterien dieser Artilleriemasse 600 bis 700 Schritt hi
Infanterie-Linien, wo aber letztere sehr dünn waren, protzten die Bat
der Tirailleur-Linie ab.

Artillerie, welche eigene Infanterie überschießen muss, darf nicht zu dicht
er ihr stehen, und wie der Herr Verfasser angibt, soll sie mindestens 500
höchstens 1000*m* von derselben abstehen.

„Was ist von der Anwendbarkeit des künstlichen Ziel-
ktes nach rückwärts zu halten?"

Wenn der Herr Verfasser hierüber sagt, dies sei eine künstliche Maß-
, die nur in sehr seltenen Fällen den gehegten Erwartungen entsprechen
so kann nicht unterlassen werden, auf den Widerspruch hinzuweisen, in
her diese Ansicht zu vielen günstigen Äußerungen in anderen Publicationen
diesbezüglichen vortheilhaften Versuchs-Ergebnissen steht.

Dagegen unterliegt es keinem Zweifel, dass — wie der Autor richtig
orhebt — beim Schießen aus verdeckten Stellungen ein Zielwechsel oder
Schießen gegen Ziele in Bewegung wohl ausgeschlossen ist.

Was wir über den Wert des Buches gelegentlich der Besprechung
r 1. Auflage gesagt haben, können wir hier nur wiederholen. Durch die
rechung so allgemein interessanter Fragen wie im 18. Brief, wird der-
nur noch erhöht, und glauben wir, dass die 2. Auflage deshalb eine
größere Verbreitung finden wird als jene vom Jahre 1885.

Hauptmann Moriz Křiwanek.

ktrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen. Eine Sammlung von Beschreibungen zum Gebrauch für Techniker, Ingenieure, Industrielle, Telegraphen-Beamte, Ärzte, für Lehrzwecke und zum Selbstunterricht von W. E. Fein, Inhaber und Leiter der Firma C. und E. Fein in Stuttgart. Mit 297 in den Text eingedruckten Holzschnitten und einem Stahlstich-Porträt des Verfassers. Stuttgart 1888. Verlag von Julius Hoffmann.

Der Inhaber und Chef der bestbekannten Telegraphen-Bau-Anstalt
und E. Fein in Stuttgart gibt in dem genannten Werke eine Beschreibung
lreicher elektrischer Apparate und Maschinen, welche von dem Verfasser
t der Gründung seines Geschäftes construirt und in den Werkstätten des-
ben ausgeführt wurden.

Die Beschreibung der einzelnen Apparate wird in chronologischer Reihen-
ge, dem Entstehen der einzelnen Constructionen entsprechend aufgeführt, fasst
uptsächlich den praktischen Gesichtspunkt der Verwendbarkeit ins Auge und
der Text durch zahlreiche sehr schön ausgeführte Holzschnitte ergänzt.

Die besprochenen Apparate umfassen nahezu sämmtliche Capitel der
utigen Elektrotechnik und sind namentlich die elektrischen Signal- und
legraphen-Apparate sowie die magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen
chlich vertreten.

Das vorliegende Werk bietet sonach ein bequemes Hilfsmittel dar, um
h über die Construction und Wirkungsweise der einschlägigen Apparate
ch und eingehend zu orientiren, und kann für diesen Zweck jedermann
tens empfohlen werden.

Dr. Wächter, Werkführer.

dar, um sich über die vielfachen hieher gehörigen Erscheinun
licht, St. Elmsfeuer, Erdmagnetismus, Blitz und Blitzschutzvorrich
nehmer und eingehender Weise orientiren zu können. Besondere
gründliches Literaturstudium ist — wie uns durch Einsicht
Manuscript bekannt — der historischen Vorgeschichte dieses Wi

Um dem Werke volle Selbständigkeit zu wahren, fi
wichtigsten Grundlehren der Elektricität und des Magnetismus
in gedrängter Kürze. Zahlreiche, sorgfältig ausgeführte Illustrat
mehrere sehr gelungene Farbendrucktafeln, erleichtern wesen
ständnis des Textes.

Der ersten Lieferung ist, wie wir speciell erwähnen wolle
drucktafel mit den Lichtenberg'schen Figuren beigegeben, a
vielleicht zum erstenmale — diese Figuren in ihrer wahren, ri
abgebildet erscheinen, während dieselben sonst — insbesonder
büchern der Physik — meist in ganz unrichtiger Weise darge

Das vorliegende Werk kann nach alledem jedermann beste
werden. Dr.

Erste Hilfe in der Gefechtslinie für k. k. Of
Dr. F. Zimmert, k. k. Regimentsarzt im Pionnier-Regin
lage eines nach seinen Angaben für den Feldgebrauch
hilfe gefertigten antiseptischen Nothverband-Etuis. Mit
München 1887. Im Selbstverlage von Dorrer & Brau

Enthält in Kürze die Anleitung für die erste Hilfelei
wegen der gedrängten Darstellung, sowie des bequemen kleine
empfehlen. Milota, R

erzeige für den Rekruten-Officier der Feld-Artillerie. (Besonderer Abdruck aus dem Juli-August-Heft 1887 des „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres".) Berlin 1887. Mittler & Sohn.

Die Rekruten-Ausbildung ist für den damit betrauten Officier keine leichte be; wie viel Mühe und Umsicht muss von demselben aufgewendet werden, en gewöhnlichen Durchschnitts-Rekruten für den militärischen Dienst echend vorzubereiten und ihm so eine Grundlage für seine weitere voll- ge Ausbildung zum brauchbaren Soldaten zu geben.

Die über die Ausbildung der Rekruten in den verschiedenen Heeren den Normen lassen kaum noch etwas zu wünschen übrig und bilden n mit diesem Diensteszweige betrauten Officier sicher eine zweckmäßige ung, doch vermögen sie sich, aus begreiflichen Gründen, nur auf all- e Anwendbares zu basiren, wogegen die Erfahrung lehrt, dass nicht alle en gleich zu behandeln und gleich leicht abzurichten sind. Sieht man er Verschiedenheit ihrer intellectuellen Eigenschaften ganz ab, so findet nicht selten ganz bedeutende Unterschiede in ihrer physischen Ent- ng, welche dann recht störend auf den Gang ihrer Abrichtung ein- und zu deren Ausgleichung — um alle Rekruten nach Beendigung der bemessenen Zeit möglichst auf die gleiche Ausbildungsstufe zu bringen r betreffende Officier einer ausreichenden Erfahrung bedarf.

Der Verfasser des vorliegenden Büchleins ist nun durch Wiedergabe Erfahrungen bemüht, dem jungen Officier einen Anhalt zu bieten, die erigkeiten bei der Rekruten-Ausbildung im voraus zu erkennen, damit er nn desto leichter überwinden könne. Seinen Stoff hat der Autor in die l: Vorbereitungen; die Freiübungen; das Turnen; das Exerciren zu Fuß; usbildung am Geschütz; die Ausbildung der Richtkanoniere; der münd- Unterricht; Allgemeines — gegliedert und bespricht darin in sach- er und zutreffender Weise den großen Nutzen des richtigen Vorganges dem Ausbildungszweige, die hiebei vorkommenden Fehler und die etsten Maßregeln zu deren Hintanhaltung.

Wenngleich dieses Büchlein für den Officier der deutschen Artillerie rieben ist, so werden bei der ziemlichen Gleichartigkeit der Verhältnisse nforderungen in den Artillerien aller Staaten, die Kameraden unseres s so viel des Beachtenswerten darin vorfinden, dass wir es auch ihnen ectüre bestens anempfehlen können. Hauptmann M. Křiwanek.

itung zum kriegsmäßigen Schießen mit dem neuen 8*cm* Geschütz, zusammengestellt von Major F. v. Tscharner, Instructions-Officier der Artillerie. Thun 1887.

Das unter diesem Titel herausgegebene Büchlein soll, wie der Verfasser r Einleitung erwähnt, die Bestimmung haben, bis zum Erscheinen des Reglements dem Officier die Regeln des Schießens geläufig zu machen. Es die Leser der „Mittheilungen" interessiren die Hauptgesichtspunkte n zu lernen, nach welchen das praktische Schießwesen in der schweize- n Artillerie betrieben wird.

Im Folgenden sollen demnach kurz jene Punkte der Schießregeln besprochen n, welche entweder abweichend von den bei uns geltenden lauten, oder welche eil der schweizerischen Manier eigenthümlich — Beachtung verdienen könnten.

Feuervertheilen angeführt.

Beim Beschießen von Truppen in geschlossener Forma diesen Regeln das Feuer der Batterie vom Anfang an auf vertheilt werden, während zum Einschießen gegen Infanterie Gefechtsformation der gemeinsame Zielpunkt bezeichnet wird. schießen betrachtet man sich gegen den bezeichneten Punkt auf Basis des Gruppenschießens durchgeführten Correctur al geschossen, worauf das Commando „Feuervertheilen" gegeb Shrapnelschießen hingegen erfolgt das Feuervertheilen sofort der Gabel. Unter Obliegenheit der einzelnen Chargen wird e schwierigen Fällen der Batterie-Commandant das ihm zunächst selbst in Richtung zu stellen hat, worauf die Zugscommandar eingerichteten Geschütz über das Ziel zu orientiren haben. W schießens haben die Zugscommandanten bei jenen Geschützen, gemäß (Angaben des Geschützbuches) mit gleichen Aufsätze Schußweiten wie die anderen ergeben, für eine entsprechend diesen Geschützen Sorge zu tragen. Ebenso gehört es zu de der Zugscommandanten, Schüsse, welche nicht in der Sc Geschütze aus gesehen erscheinen, dem Batterie-Commandar links (rechts) zu bezeichnen, um irrthümlichen Beobachtun Batterie-Commandanten vorzubeugen. Der Batterie-Commandant beispielsweise, wenn er sich rechts der Batterie befindet — Anh um alle Schüsse, welche ihm nicht außerhalb der Schuss-E werden und die dem Batterie-Commandanten links des Zielpunkt „kurz", jene rechts des Zielpunktes gelegenen als „weit" ansel Beschießen von Zielen, welche möglicherweise während des Sch werden können, haben die Zugscommandanten rechtzeitig Hilfsziel

In dem die Regeln der Beobachtung enthaltenden Theile dass, wenn beim Shrapnelschießen der Batterie-Commandant ob der Sprengpunkt vor oder hinter dem Ziele war, eine der vermin derung vorzunehmen ist, dass bei gleichbleibender

Bei der Controle unverlässlich beobachteter Schüsse hat man anzunehmen, die muthmaßliche Beobachtung richtig war, wenn der Controlschuss in lben Sinne wie der unverlässlich beobachtete Schuss ausfällt; ist dies nicht der Fall, so sind zwei weitere Controlschüsse abzugeben. Sind len nun vier abgegebenen Schüssen zwei vor und zwei hinter dem Ziele chtet worden, so kann man annehmen, den richtigen Aufsatz gefunden ben. Werden hingegen alle drei Controlschüsse auf derselben Seite des beobachtet, so ist die muthmaßliche Beobachung als unrichtig außer ung zu stellen.

Für die Benützung des Hilfszielpunktes gilt die Regel, dass zum Ein- len sämmtliche Geschütze der Batterie denselben Hilfszielpunkt zu benützen n. Zur Fixirung der Seitenrichtung kann die Richtlatte verwendet werden.

Das Schießen der Gruppe erfolgt bei freistehenden Zielen mit der unteren, gedeckten Zielen mit der oberen Gabelgrenze, in welch' letzterem Falle sich als eingeschossen betrachtet, wenn von einer größeren mit gleichem tze abgegebener Gruppe von Schüssen $^1/_2$ bis $^3/_4$ der Schüsse „weit" . Zu bemerken ist jedoch, dass, da der Aufsatz keine Distanz-Eintheilung t, die Aufsatzhöhen aus der Distanz nach Gedächtnisregeln zu be- nen sind.

Die kleinste Gruppe von Schüssen beträgt 3 bis 4 Schuss. Das Resultat r Gruppe genügt nur dann zur Correctur, wenn sämmtliche Schüsse im hen Sinne beobachtet werden, im Gegenfalle muss die Gruppe auf 6 bis chuss ergänzt werden. Fallen auch die die kleine Gruppe auf 6 bis uss ergänzenden Schüsse auf dieselbe Seite des Zieles, so ist anzunehmen, das erste Einschießen fehlerhaft vorgenommen wurde und hat deshalb s Einschießen vor Fortsetzung des Gruppenschießens controlirt zu n. Der auf Grund einer Gruppe von 6 bis 8 Schüssen corrigirte tz ist als zutreffend anzusehen, wenn die ferneren mindestens 6 bis 8 sse eine richtige Vertheilung ergeben; wenn dies jedoch nicht stattfindet, t die Gruppe zu vergrößern, nach dem Grundsatze, dass die folgenden pen aus einer immer größeren Zahl von Schüssen zu bestehen haben, abermals eine Correctur durchgeführt werden kann.

Nachdem das Einschießen derart von der Batterie durchgeführt ist, sind ützweise Correcturen zulässig.

Beim Schießen von Granaten gegen Ziele in Bewegung wird, nachdem Ziel in eine Gabel gebracht wurde, je nach dem Sinne der Bewegung des s langsames Feuer mit der unteren oder oberen Gabelgrenze fortgesetzt, nzeichen vorhanden sind, dass sich das Ziel im Streuungsbereiche befindet.

Hierauf erfolgt das Commando „Schnellfeuer", welches so lange von einzelnen Geschützen fortgesetzt wird, bis zwei hintereinander abgegebene sse erkennen lassen, dass sich das Ziel außerhalb des Streuungsbereiches det, worauf erst der Wechsel des Aufsatzes angeordnet wird.

Beim Schießen von Shrapnels wird die günstigste Wirkung erwartet, die Bahn durch das Ziel geht und das Intervall 50*m* beträgt. Unkenntnis des Spreng-Intervalles sind eher kleinere als normale Sprengn anzustreben. Als Hauptgrundsatz hat zu gelten: Correcturen am Aufsatz insbesondere der Tempirung müssen sich bei Shrapnels auf Zeitzündung r auf Beobachtung von mehreren, mindestens zwei Schüssen stützen.

beim Gabelverfahren auszuführenden Correcturen sicher auf
diren. Mit dem der unteren Gabelgrenze entsprechenden
schießung einer engen Gabel, oder mit dem Aufsatze d
Erschießung einer weiteren Gabel wird sodann auf Zeitzün
und die erste Tempirung nach dem von jeder Batterie b
verhältnis ertheilt. Im Verlaufe des Regulirens der Sprenghöh
Commandant, wenn er nicht sicher ist, ob die Shrapnels v
Ziele explodiren, wie bereits erwähnt, den Aufsatz zu v
Shrapnels auf Percussion zur Explosion zu bringen. Na
richtigen Sprenghöhe können passende Aufsatz-Correcturen

Beim Schießen von Shrapnels gegen Ziele in Bewegu
Eingabeln mit Shrapnels auf Percussion stattgefunden h
Laden von Shrapnels mit Aufsatz und Tempirung für eine
grenzen (je nach dem Sinn der Bewegung) angeordnet, hin
das Eingabeln mit Granaten stattfand, im Commando zum L
die Zeit in Anschlag gebracht werden, welche der Geschos

Findet das Schießen im Regiments- oder Brigadeverb
dem Regiments- und Brigade-Commandanten die taktis
Feuers zu, während die rein technische Leitung des Fe
Commandanten überlassen bleibt. Zur taktischen Leitung
Auswahl der Stellung, Bestimmung des Zieles und des
Stellungswechsel und die Feuerordnung; auch die Bezeichnun
sowie die Bestimmung der Feuergeschwindigkeit, soweit
Gefechtslage bedingt worden, gehört in den Bereich der
leitung. Zur technischen Feuerleitung gehört vor allen
dann die Wahl der Geschossart und die Feuergeschwindigk

Die Schwierigkeiten, die sich durch die vermehrte
aufschläge am Ziele für die Beobachtung ergeben, soller
werden, dass man die Batterien gegen verschiedene Ziele
oder dass man beim Beschießen eines gemeinsamen Zie
Breite dieses abschnittsweise den einzelnen Batterien zu

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

4524 **Corvetti.** *Materiale d'artiglieria italiano ed estero.*
8. Turino 1887. 1 Bd. 1 Planheft 6 fl.

4957 **Duran y Loryga.** *Tablas balisticas para el tiro curvo.*
8. Madrid 1887. 1 Heft.

4482 **Handbook** *for the Nordenfelt 2½-pr. quick-firing gun.*
8. London 1887. 1 Heft.

4493 **Handbook** *for the Nordenfelt 6-pr. quick-firing gun.*
8. London 1887. 1 Heft.

4784 **Handbuch** der dänischen Arillerie. (Anhang zum Material der Positions-Artillerie. Die 15*cm* kurze Stahlkanone M. 1884.) (In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen. 1 Heft.

4516 **Leydhecker.** Das Wurffeuer im Feld- und Positionskriege, insbesondere beim Kampfe um Feldverschanzungen.
8. Berlin 1887. 1 Bd. 1 fl. 40 kr.

4497 **Manuel** *de la mitrailleuse Nordenfelt à trois canons.*
8. Paris. 1887. 1 Heft.

4573 **Moisson.** *Pyrodynamique. Théorie des explosions dans les canons et les torpilles.* 8. Paris 1887. 1 Bd. 3 fl. 60 kr.

6004 **Sammlung** militär-wissenschaftlicher Tabellen.
16. Essen und Leipzig 1887. 1 Bd.

4602 **Tavole** *di tiro del cannone da 7 B R Ret. da montagna e dati relativi.* 8. Rom 1884. 1 Heft 15 kr.

4595 **Tavole** *di tiro del cannone da 7 B R Ret. da campagna e dati relativi.* 8. Rom 1884. 1 Heft 15 kr.

6176 **Tavole** *di tiro del cannone da 12 B R Ret. e dati relativi.*
16. Rom 1885. 1 Bd. 36 kr.

3217 **Tavole** *di tiro dei cannoni da 12 G R C Ret. e da 12 A R C Ret. e dati relativi.* 16. Rom 1885. 1 Bd. 50 kr.

6031 **Tavole** *di tiro del cannone da 15 G R C Ret. e dati relativi.*
16. Rom 1885. 1 Bd. 50 kr.

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comité vorhanden, und es bezeichnen die denselben vorgesetzten Zahlen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht wurden.

8. Kopenhagen

4580 **Unge.** *Description et emploi du télémètre Unge.*
8. Stockholm 1887

4623 **Wiebe.** Betrachtungen über das Einschießen mit Belageru
Festungsgeschützen. 8. Berlin 1887. 1 He

B.

(Baukunst.)

4528 **Bauschinger.** Beschlüsse der Conferenzen über einheitlich
suchungsmethoden bei der Prüfung von Bau- und
tions-Materialien auf ihre mechanische Eigenschafte
8. München 1887

2760 **Bauwesen** „Das" in Bosnien und der Hercegovina vom Beg
Occupation durch die österreichisch-ungarische Mona
in das Jahr 1887. 4. Wien 188

4572 **Eiserne Brücke** „Die transportable" System Herbert für
schmalspurige Eisenbahnen und Baugerüste im Feld
8. Wien 1887.

4607 **Heyfelder.** Transkaspien und seine Eisenbahnen.
4. Hannover 1888. 1 Bd. 4 t

4919 **Mehrtens.** Handbuch der Baukunde. Heft I. Eisen und E
structionen. 8. Berlin 1887. 1 Bd. 5 f

5249 **Wayss.** Das System Monier. Eisengerippe mit Cementum
8. Wien 1887

F.

(Fortification.)

4512 **Fortification** *de la Meuse. Annales parlementaires; Répon*
objections de M. le lieut. gén. Chasal sur le général Br

G.

(Geographie und Geschichte.)

4627 **Asbóth.** Bosnien und die Hercegovina. Reisebilder und Studien. 4. Wien 1887. (Im Erscheinen.) 1. Heft. 1 fl. 50 kr.

4936 **Reise** „Die" Sr. Majestät Schiffes „Zrinyi" über Malta, Tanger und Teneriffa nach Westindien in den Jahren 1885 und 1886. 8. Pola 1887. 1 Bd.

J.

(Journale.)

4481 **Revue** *du génie militaire.* 8. Paris von 1887 an.

4499 **Taubenpost.** Organ deutscher Brieftaubenliebhaber-Vereine. Folio. Dresden von 1887 an. Jahrg. 2 fl. 38 kr.

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

5944 **Feuerwerkswesens** „Geschichte des" in den letzten 50 Jahren. 8. Berlin 1886. 1 Heft.

4854 **Vacarescu.** Rumäniens Antheil am Kriege der Jahre 1877 und 1878. 8. Leipzig 1888. 1 Bd. 4 fl. 34 kr.

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

4510 **Felddienstordnung** vom 13. Mai 1887 8. Berlin 1887. 1 Bd. 1 fl.

5609 **Hotze.** Die taktischen Reglements der drei Waffen. 8. Wien 1887. 1 Bd.

5067 **Lehnert.** Handbuch für den Truppenführer. 16. Berlin 1887. 1 Bd. 62 kr.

4609 **Rothpletz.** Die Gefechtsmethode der drei Waffengattungen und deren Anwendung. IV. Artillerie. 8. Aarau 1887. 1 Bd. 1 fl. 86 kr.

4570 **Schießen** der Reiterei „Das". Vergleichende Betrachtungen über die Schießausbildung der Reiterei. 8. Hannover 1887. 1 Bd. 1 fl. 24 kr.

4540 **Verdy du Vernois.** Studien über Felddienst. 8. Berlin 1887. (Im Erscheinen.) 1. Heft. 1 fl. 24 kr.

Ma.

(Mathematik, Maschinenlehre.)

4523 **Amici.** *Sopra la misura delle distanze in guerra.* 8. Rom 1877. 1 Bd.

5337 **Fein.** Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen. 8. Stuttgart 1888. 1 Bd.

Mi.

(Miscellanien.)

5477 **Brand.** Selbstunterricht in der Pferdekenntnis. 8. Frankfurt 1885. 1 Bd.

4549 **Giersberg.** Feuerlöschwesen in Festungen. 8. Bremen 1887. 1 Heft.

M. S.

(Marine- und Seewesen.)

4552 **Weyl.** *La marine anglaise.* 8. Paris 1887. 1 Bd.

O.

(Organisationen.)

4505 **Fissori.** *Cenni sull' ordinamento dell' esercito italiano in tempo di pace e in tempo di guerra.* 8. Parma 1887. 1 Bd. 2 fl. 10 kr.

4560 **Frankreich** und die französische Armee. 8. Leipzig 1887. 1 Heft. 74 kr.

5190 **Heeresverfassung** und Maas-Befestigung in Belgien 1887. 8. Berlin 1887. 1 Bd. 1 fl. 24 kr.

R.

(Instructionen. Gesetzbücher etc.)

5522 **Eisenbahn-Regiments** „Auszug aus den allgemeinen Dienstvorschriften des". 16. Berlin 1887. 5 Hefte. 1 fl.

4546 **Exercir-Reglement** für die 21cm Ringkanone L/19 in Rahmen-Lafette C/73. 8. Berlin 1887. 1 Heft. 31 kr.

4550 **Feldausrüstung** eines schwedischen Infanterie-Regiments zu drei Bataillonen „Vorschlag zu einer neuen". Anhang: Angaben über die Belastung eines schwedischen Infanteristen. (In schwedischer Sprache.) 8. Stockholm 1886. 1 Heft.

4611 **Instruction** für die Übernahme der ungebleichten und schwarzen paraffinirten Segelleinwand. (Lithographirt.) Wien 1887. 1 Heft.

4551 **Koch-Instruction** für schwedische Infanterie. (In schwedischer Sprache.) 8. Stockholm 1886. 1 Heft.

5387 **Schießvorschrift** für die Fuß-Artillerie. 16. Berlin 1887. 1 Bd. 77 kr.

5014 **Schießvorschrift** für die Pionniere. 16. Berlin 1887. 1 Bd. 68 kr.

4619 **Vorschrift** für die Prüfung von Waffenmeistern. 8. Berlin 1887. 1 Heft. 10 kr.

S.

(Statistik.)

4741 **Annuaire** *statistique des Pays-Bas pour 1886 et années antérieures.* 8. Amsterdam. 1 Bd.

4632 **Beiträge** der Statistik des Königreichs Bayern. 1887. Die landwirtschaftliche Bodenbenützung und die landwirtschaftlichen Betriebe in Bayern. 8. München 1887.

5976 **Bericht** des königlich ungarischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten und Communicationen über die Ergebnisse im Jahre 1886 der demselben unterstehenden Geschäftszweige. 4. Budapest 1887. 1 Bd.

4649 **Bircher.** Die Rekrutirung und Ausmusterung der schweizerischen Armee. 4. Aarau 1886. 1 Heft.

4655 **Fioruzzi.** *Principali cause del progressivo aumentarsi dei casi di suicidio in Italia.* 8. Parma 1887. 1 Heft.

4656 **Hock.** Statistisches Handbuch für Kärnten. Jahrg. 1886. 8. Klagenfurt 1886. 1 Heft.

4594 **Jahrbuch** „Statistisches" des k. k. Ackerbau-Ministeriums. 4. Wien 1887. (Im Erscheinen.)

4657 **Jekelfalussy.** Mittheilungen des königlich ungarischen statistischen Bureau. 1885. Gewerbestatistik Ungarns. 8. Budapest 1886. 1 Heft.

4630 **Körösi.** Monathefte des statistischen Bureau in Budapest von 1876 bis 1886. Gr.-8. Budapest 1886. 10 Bde.

4588 **Myrdacz.** Die Ergebnisse der Sanitäts-Statistik des k. k. Heeres in den Jahren 1870 bis 1882. 8. Wien 1887. 1 Bd. 5 fl.

4719 **Namensverzeichnis** der Pfarrgemeinden und des Clerus der Diöcesen Ober-Bosniens und Banjaluka. 8. Sarajevo 1882. 1 Heft.

4654 **Romstorfer und Wiglitzky.** Vergleichende graphische Statistik in ihrer Anwendung auf das Herzogthum Bukowina. 4. Wien 1886. 1 Heft.

4663 **Schematismus** des Clerus der Diöcese Bosnien, auch Diakovar und Syrmien. 8. Diakovar 1884. 1 Heft.

4647 **Setti.** *L'esercito e la sua criminalità.* 8. Mailand. 1 Bd.

5398 **Statistica** *giudiziaria penale per l'anno 1885* 8. Rom 1887. 1 Bd.

4603 **Statistischer** Bericht der Handels- und Gewerbekammer Brünn für die Kammerbezirke Brünn und Olmütz. 4. Brünn 1887. (Im Erscheinen.)

Sa.

(Sanitätswesen, Hygiene.)

4618 **Anleitung** zum Desinfectionsverfahren bei ansteckenden Krankheiten. Wien 1887. 1 Heft.

4650 **Coni.** *Progès de l'hygiène dans la république argentine.* 8. Paris 1887. 1 Bd.

4606 **Rosenthal.** Vorlesungen über die öffentliche und private Gesundheitspflege. 4. Erlangen 1887. 1 Bd. 7 fl. 44 kr.

4541 **Wolpert.** Sieben Abhandlungen aus der Wohnungs-Hygiene. 8. Leipzig 1887. 1 Bd. 2 fl. 50 kr.

4648 **Zoričič.** Demographische Arbeiten in den Königreichen Croatien und Slavonien. 8. Agram 1887. 1 Bd.

T.

(Technik im allgemeinen.)

4519 **Lauer.** Anleitung zur Bestimmung der Bohrlochladungen für Sprengungen in Schlagwetter führenden Gruben.

Stanford University Libraries
3 6105 013 167 288

U3
M7
1887

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

JUN 15 1980